

**SATUPÖYTÄ, LAPSILLE SUUNNITELTU KÄSINKOSKETELTAVA
KÄYTTÖLIITTYMÄ KIRJOJEN HAKUUN**

Kati Haanpää

Tampereen yliopisto
Informaatiotieteiden yksikkö
Vuorovaikutteinen teknologia
Pro gradu -tutkielma
Ohjaaja: Saira Ovaska
Kesäkuu 2013

Tampereen yliopisto

Informaatiotieteiden yksikkö

Vuorovaikutteinen teknologia

Kati Haanpää: Satupöytä, lapsille suunniteltu käsinkosketeltava käyttöliittymä kirjojen hakuun

Pro gradu -tutkielma, 65 sivua, 6 liitesivua

Kesäkuu 2013

Käsinkosketeltava käyttöliittymä antaa fyysisen muodon digitaaliselle informaatiolle. Sen avulla käyttäjä voi suoraan esimerkiksi konkreettisten palikoiden avulla ohjata ja muokata käyttöliittymää. Tämä tapa sopii erityisesti lapsille, sillä palikat kannustavat oppimiseen luonnollisen tutkimisen ja leikkimisen kautta. Lapselle on tärkeää koskettaa, tunkea ja rakentaa aistiin perustuva suhde ympäristöön. Käsinkosketeltavaa käyttöliittymää käyttäessään lapset voivat myös työskennellä yhdessä ja ottaa oppia toistensa kokemuksista.

Tutkielman tavoitteena on kartoittaa lasten tiedonhakuun suunniteltuja hakukoneita ja selvittää lasten tapaa hakea kirjoja kirjastojen tietokannoista. Tutkielmassa tarkastellaan millaiseksi muodostuu kirjanhaun käyttöliittymien suunnitteluavaruus, kun syötteenannossa käytetään käsinkosketeltavia palikoita. Tutkimusaineiston muodostivat viisi valmista käsinkosketeltavaa käyttöliittymää ja 74 opiskelijoiden Satupöytä-suunnitelmaa.

Aikaisemman tutkimuksen perusteella havaittiin, että lapset hakevat kirjoja eri tavalla kuin aikuiset tiedonhakijat ja lapsen on vaikea ymmärtää hakukoneissa käytettyä Boolean logiikkaa. Opiskelijoiden suunnitelmista nousi esiin uusia ideoita erityisesti Satupöydän fyysisestä tilasta, palautteen antamisesta, toiminnasta ja kirjojen esittämisestä näytöllä. Vaikeinta oli palikan merkityksen suunnittelu. Tutkimuksen tuloksena koottiin ohjeistus asioista, joita on hyvä ottaa huomioon, kun suunnitellaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää kirjojen hakuun.

Avainsanat: Käsinkosketeltava käyttöliittymä, ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus, lapsi

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	1
2	LAPSI JA KIRJOJEN HAKU KIRJASTOSSA.....	4
2.1	LAPSEN KEHITYS.....	5
2.2	LAPSI KIRJOJEN ETSIJÄNÄ KIRJASTOISSA.....	7
2.3	LASTEN KIRJOJEN ETSIMISEN TUKEMINEN KÄYTTÖLIITTYMÄSSÄ.....	9
2.4	LAPSILLE SUUNNITELTUJA HAKUKONEITA	11
2.4.1	<i>Lasten kansainvälinen digitaalinen kirjasto</i>	<i>11</i>
2.4.2	<i>StorySurfer.....</i>	<i>13</i>
2.4.3	<i>SearchWall.....</i>	<i>16</i>
2.4.4	<i>TeddiR.....</i>	<i>19</i>
2.4.5	<i>BrowsReader.....</i>	<i>21</i>
2.4.6	<i>Yhteenveto</i>	<i>23</i>
3	VUOROVAIKUTUS KÄSINKOSKETELTAVALLA KÄYTTÖLIITTYMÄLLÄ.....	24
3.1	VUOROVAIKUTUS PALIKOILLA JA MITEN NE SOPIVAT LAPSELLE	24
3.2	KÄSINKOSKETELTAVAN KÄYTTÖLIITTYMÄN VUOROVAIKUTUKSEN ONGELMAT	27
3.3	KÄSINKOSKETELTAVAN KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELUOHJE LAPSILLE	30
3.3.1	<i>Paikka toiminnalle</i>	<i>31</i>
3.3.2	<i>Havaittavat kytkennät</i>	<i>31</i>
3.3.3	<i>Syötteen ja palautteen kytkentä.....</i>	<i>33</i>
3.3.4	<i>Merkityksen kartoittaminen</i>	<i>34</i>
3.3.5	<i>Tilaa ystäville.....</i>	<i>35</i>
4	SATUPÖYDÄN SUUNNITTELUAVARUUDEN LÄPIKÄYNTIÄ	36
4.1	PAIKKA TOIMINNALLE SATUPÖYDISSÄ	36
4.2	HAVAITTAVAT KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET SATUPÖYDISSÄ.....	42
4.3	SYÖTTEEN JA PALAUTTEEN KYTKENTÄ SATUPÖYDISSÄ.....	45
4.4	MERKITYKSEN KARTOITTAMINEN SATUPÖYDISSÄ.....	48
4.5	TILAA YSTÄVILLE SATUPÖYDISSÄ	52
5	TULOSTEN POHDINTAA	55
5.1	KÄSINKOSKETELTAVAN KÄYTTÖLIITTYMÄN SUUNNITTELUOHJE KIRJOJEN HAKUUN	55
5.2	SUUNNITTELUAVARUUDEN YHTEENVETO	56
5.3	BOOLEN OPERAATTORIT LASTEN TIEDONHAUSSA	59
5.4	OMAN TYÖN REFLEKTOINTIA	60
6	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	61
	VIITTELUETTELO	62
	LIITE 1.....	66
	LIITE 2.....	70

1 Johdanto

Gelderblomin and Kotzen 2008 mukaan tietokoneet eivät koskaan korvaa leikkiä ja oppimista tukevia materiaaleja, kuten maalia, palikoita, hiekkaa, vettä ja kirjoja, mutta teknologia tarjoaa uusia mahdollisuuksia lapsuuden leikkeihin. Tietokoneet auttavat lasta oppimaan ja toimivat sosiaalisen vuorovaikutuksen edistäjinä. Nykyinen edistynyt teknologia mahdollistaa sellaisten sovelluksien syntymisen, jotka tarjoavat lapsille kannustavan ympäristön ja mahdollisuuden fyysiseen vuorovaikutukseen tietokoneen kanssa. Esimerkiksi käsinkosketeltavat käyttöliittymät (*Tangible User Interface, TUI*) muuttavat tietokoneen käyttötapaa.

Yhdeksi tärkeäksi käsinkosketeltavien käyttöliittymien kohderyhmäksi ovat nousseet lapset. Xun (2005) mukaan suora fyysisten kohteiden tunnustelu ja käyttö nähdään yhtenä tärkeimpänä osatekijänä lasten oppimiselle. Lapset ovat aktiivisia opetellessaan uusia taitoja. He käyttävät kaikkia aistejaan tutkiessaan ympärillään olevaa maailmaa. Vuorovaikutus maailman kanssa tapahtuu erilaisissa muodoissa, kuten koskettelemalla, maistelemalla tai rakentamalla esimerkiksi legoilla uusia rakennelmia. Lapset ovat luonnollisessa vuorovaikutuksessa leikkiessään kavereiden tai lelujen parissa. Piagetin kehitysteoriasta vaikutteita saanut Papert (1980) totesi yli 30 vuotta sitten, että tietokone auttaa lasta oppimaan parhaiten, jos lapsi saa toimia aktiivisena toimijana passiivisen vastaanottajan sijaan.

Käsinkosketeltavat käyttöliittymät osaavat itse havaita käyttäjän toimia. Tällaisia havaitsemiseen perustuvia käyttöliittymiä ovat mm. joka paikassa läsnä oleva tietotekniikka (*Ubiquitous computing*), puheeseen ja ääneen perustuvat käyttöliittymät sekä käyttöliittymät, jotka perustuvat eleisiin (*Gesture-based input*). TUI on yksi englanninkielisessä tutkimuskirjallisuudessa käytetty termi kuvaamaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää (Nyman, 2007). Suomeksi termille on useita käännöksiä, kuten ”kosketeltavissa oleva”, ”aineellinen”, ”kouriintuntuva”, jotka eivät kuitenkaan kuvaa TUI-termiä suomeksi kattavasti. Tässä työssä käytän jatkossa termiä ”käsinkosketeltava käyttöliittymä” Lappalaisen (2004) ja Nymanin (2007) tavoin.

Käsinkosketeltava käyttöliittymä on yritys yhdistää digitaalinen ja fyysinen maailma tekemällä digitaalisesta informaatiosta kosketeltavaa ja antamalla fyysinen muoto digitaaliselle informaatiolle. Fyysinen muoto on yhtäaikaista sekä esitys, joka vastaa virtuaalista informaatiota, että ohjain, jonka avulla informaatiota voidaan muokata. Siinä voi yhdistyä sekä syöte- että tulostuskanavan ominaisuudet (Ishii, 2008).

Käsinkosketeltavassa käyttöliittymässä käytetään fyysisiä objekteja, joihin käyttäjä voi tarttua, pitää käsissään sekä ohjata käyttöliittymää niiden avulla. Käyttäjää saa niiden avulla konkreettisemmän tuntuman vuorovaikutuksesta. (Ishii and Ullmer, 1997)

Syksyllä 2008 Tampereen yliopiston käyttöliittymien perusteet -kurssin harjoitustyössä (liite 1) tehtävänä oli suunnitella alle kouluikäisille lapsille suunnattu käsinkosketeltava käyttöliittymä nimeltä Satupöytä. Satupöydän avulla lapsi voi itse etsiä satukirjoja erilaisten fyysisien palikoiden avulla, tarvitsematta osata lukea tai kirjoittaa. Opiskelijoiden työskentely kurssityön parissa on esimerkki yhtäaikaista suunnittelusta (Ovaska and Räihä, 1995). Tällaisen suunnittelun päämääränä on tuottaa nopeasti ideoita, joita voidaan tutkia edelleen. Yhtäaikaista suunnittelun menetelmää käytetään silloin, kun halutaan nopeasti tuottaa ideoita uuteen käyttöliittymään samalla kartoittaen suunnitteluavaruutta. Tuloksena saadut suunnitelmat antavat suunnittelutiimille ymmärryksen siitä, mikä on tärkeää, ja heidän on mahdollista poimia joku suunnitelmista jatkokehitykseen. Nielsen (1993) toteaa, että yhtä aikaa tapahtuva suunnittelu on tärkeää varsinkin uusille järjestelmille, joiden suunnitteluun on vain vähän ohjeita saatavilla siitä, mitkä lähestymistavat toimivat parhaiten käyttöliittymässä.

Satupöytä-suunnitelmien suunnitteluavaruus oli laaja. Suunnitteluavaruudella tarkoitetaan tässä tutkielmassa sitä, millaisia ideoita opiskelijoiden töistä nousee eri tilanteisiin ja Satupöydän toiminnallisuuksiin.

Aloitin Satupöydän suunnitteluavaruuden kartoittamisen lukemalla suunnitelmat läpi ja poimin jokaisesta suunnitelmasta ratkaisuja ja ideoita eri tilanteisiin ja toimintoihin. Jäsensin toimintoja käyttäen teoriapohjana Antlen (2007a) kehittämää käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohjetta lapsille. Vertasin oppilastöiden suunnitteluavaruutta kokeneiden suunnittelijoiden ratkaisuihin sekä alan tutkimuksiin. Käyttämistäni tutkimuksista osa on julkaistu Satupöytä-kurssityön jälkeen, joten opiskelijoilla ei ole ollut kaikkia samoja lähteitä käytössään. Toisaalta kurssilla ei myöskään käsitelty käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluavaruuteen liittyvää teoriaa. Opiskelijoille haluttiin antaa vapaat kädet ideoida erilaisia tapoja etsiä ja löytää kirjoja erilaisten fyysisten palikoiden avulla. Kurssilla ei myöskään edetty käyttäjätesteihin asti, joten tavanomaista käyttäjäkeskeistä suunnittelua ei tehty.

Tämän tutkielman tarkoituksena on kartoittaa millaisia käyttöliittymiä on esitetty lasten kirjojen hakuun.

- a) Mitkä tekijät ovat tärkeitä, kun suunnitellaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää lasten kirjojen hakuun?
- b) Millaiseksi muodostuu kirjanhaun käyttöliittymien suunnitteluavaruus, kun syötteenannossa käytetään käsinkosketeltavia palikoita?

Satupöydän tarkoituksena oli myös mahdollistaa kirjojen lukeminen Satupöydän avulla, mutta rajasin toiminnallisuuden pois tutkielmani käsittelystä.

Tutkielma käsittää luvut 2–6. Luvussa 2 tutustutaan lapsen kehitykseen ja miten se vaikuttaa tiedonhaun onnistumiseen. Lisäksi esitellään erilaisia lapsille suunnattuja kirjanhaun käyttöliittymäratkaisuja. Luvussa 3 käsitellään käsinkosketeltavien käyttöliittymien vuorovaikutusta ja kerrotaan miten vuorovaikutus toteutetaan palikoiden avulla ja mitä hyötyä palikoista on lapselle tietokoneen käyttäjänä. Luvussa myös avataan Antlen (2007a) suunnitteluohjetta. Luvussa 4 kuvataan Satupöytien suunnitteluavaruutta, jota pohditaan Antlen (2007a) suunnitteluohjeen mukaisesti. Luvussa 5 pohditaan tutkielman johtopäätöksiä ja luku 6 päättää tutkielman.

2 Lapsi ja kirjojen haku kirjastossa

Lapset ovat nykyjään merkittävä tietokoneen käyttäjäryhmä. Silti Hutchinson ja muiden (2006) mukaan erilaiset lapselle suunnatut tiedon etsimisen ja selaamisen työkalut ovat usein puutteellisia, sillä niiden suunnittelussa on lähtökohtaisesti käytetty aikuisten tapaa hakea tietoa. Niissä ei ole otettu huomioon lapsen tiedonkäsittely- ja motorisia taitoja, jotka ovat vasta kehittymässä. Niissä ei tueta lapsen kykyä tiedon selaamiseen ja tiedonhakemiseen vaan yleisimmin haku tehdään sanahauulla tai luokkahauulla, eikä niissä ei ole pohdittu hakutapaa lasten kannalta. Lapset hakevat kirjoja mieluiten kannen kuvituksen perusteella. He eivät tee eroa aikuisten tapaan kauno- ja tietokirjallisuuden välille, vaan heillä on oma tapansa hakea kirjoja, kuten kirjallisuuden alalajin, esimerkiksi fantasiakirjallisuuden mukaan. Lapset hakevat kirjoja myös kirjan kannen värin, muodon ja kirjan sisältämän tunnelman mukaisesti. (Hutchinson *et al.*, 2006)

Aikuisille suunnatut käyttöliittymät pyrkivät tukemaan käyttäjää olemaan tuottava ja tehokas tiedonhakija. Heillä oletetaan olevan vähintään perustaidot tietokoneen käyttäjänä. Lisäksi usein oletetaan, että heillä on jokin tehtävä mielessä, jonka loppuun suorittamiseksi tarvitaan tietokoneen apua. Lapset käyttävät tietokoneita sosiaalisten suhteiden luomiseen ja ylläpitämiseen sekä viihtymiseen, kuten tietokonepelien pelaamiseen. Onnistuneen käyttöliittymän on pidettävä yllä lapsen kiinnostusta ja tarkkaavaisuutta. (Chiasson and Gutwin, 2005)

Teknologian käyttäminen vaatii käyttäjältä havaitsemista, tarkkaavaisuutta, muistia, tiedonkäsittelyä ja päätöksen tekoa. Suunniteltaessa lapselle tietokoneohjelmaa ei riitä, että ohjelmoija muistelee lapsuuttaan ja miettii mistä aikoinaan piti tai oli pitämättä. Ei myöskään riitä se, että tehdään kysely lähipiirin lapsille, onko valmisteilla oleva ohjelma heidän mielestään hyvä tai huono, ja parannellaan sen mukaan ohjelmaa. Käyttöliittymää suunniteltaessa lapsille on hyvä tietää lapsen kehityksestä ja ottaa lapsen eri kehitysvaiheet huomioon. (Gelderblom and Kotze, 2008)

2.1 Lapsen kehitys

Lapset käyvät eri ikäkausina läpi erilaisia kehitysvaiheita, jotka koostuvat kognitiivisesta, motorisesta ja sosioemotionaalisesta kehityksestä. Lapsen henkinen ja älyllinen kehitys liittyy kognitiiviseen kehitykseen. Motorinen kehitys sisältää hieno- ja karkeamotoriikan ja koordinaation kehittymisen. Sosiaalinen ja emotionaalinen kehitys liittyvät läheisesti toisiinsa. Sosiaalisuuden kehittymiseen liittyy taito muodostaa ihmissuhteita ja emotionaaliseen kehitykseen sisältyy kyky ymmärtää, säädellä ja ilmaista omia tunnetilojaan, mutta myös kyky empatiaan ja myötätuntoon toisia kohtaan. (Chiasson and Gutwin, 2005)

Takalan ja Takalan (2008) mukaan konstruktivistisessä oppimiskäsityksessä oppiminen on oppijan aktiivista ja sosiaalista toimintaa, jossa oppija tulkitsee havaintojaan ja uutta tietoa aikaisempien tietojensa, käsitystensä ja kokemustensa pohjalta. Tällä tavoin oppija jatkuvasti rakentaa kuvaansa maailmasta. Konstruktivistisen oppimiskäsityksen syntyyn on vaikuttanut muiden muassa kehityspsykologi Jean Piaget, joka tutki erityisesti lapsen ajattelun ja kielen kehittymistä ja loi lapsen ajattelun kehityksen nelivaiheisen teorian:

1. Sensomotorinen vaihe, johon kuuluu ikävuodet 0–2
2. Esioperationaalinen vaihe, johon kuuluu ikävuodet 2–6
3. Konkreettisten operaatioiden vaihe, johon kuuluu ikävuodet 6–12
4. Formaalisten operaatioiden vaihe, johon kuuluu ikävuodet 12 ja vanhemmat

Piagetin mukaan kehitys kulkee vaiheittain ja kehitysvaiheen aikana lapsi noudattaa tietynlaisia ajattelun ja toiminnan muotoja. Siirryttäessä seuraavaan kehitysvaiheeseen ajattelu ja toiminta eivät muutu nopeasti tasolta toiselle, vaan muutos on pitkäaikainen. (Takala ja Takala, 1998)

Hourcade (2007) toteaa, että oppiminen tapahtuu prosessissa, jota Piaget kutsuu mukauttamiseksi. Siinä lapsi sopeutuu ympäristöön. Hänen mukaansa sopeutuminen on aktiivinen prosessi, jossa lapsi rakentaa tietoisuuttaan tutkimalla ja olemalla vuorovaikutuksessa maailman kanssa. Hourcaden mukaan Seymour Papert laajensi Piaget'n ajatusta siten, että mukauttaminen toimii parhaiten, jos lapsi tietoisesti rakentaa yleisiä kokonaisuuksia (*public entity*) laajentaakseen tietämystään. Lapsille suunnatussa teknologiassa lapsen on saatava olla tekijä eikä niin, että tilanteet on käsikirjoitettu heille valmiiksi.

Tässä tutkielmassa tarkasteltavan Satupöydän kohderyhmänä pidetään lapsia, jotka sijoittuisivat Piaget'n teoriassa esioperationaaliseen vaiheeseen. Gelderblomin ja Kotzen (2008) mukaan siinä vaiheessa lapsen ajattelu on minäkeskeistä eli kykenemättömyyttä asettua toisen asemaan. Ajattelu on maagista ja lapsen on vaikea erottaa ajatusta ja tekoa toisistaan. Moraalisessa ajattelussa lapsi harkitsee asioita vain seurauksien näkökulmasta. Vaiheen alussa lapsi ei pysty tekemään eroa symbolien ja niiden edustamien asioiden välillä, mutta taito kehittyy nopeasti. Lapset uskovat, että nimi sisältyy itse esineeseen ja esineellä ei voi olla kuin yksi nimi, ja tietyt sanonnat kuten mustasukkaisuus ymmärretään kirjaimellisesti. Esioperationaalisessa vaiheessa lapset alkavat saavuttaa taidon ajatella asioita, tapahtumia ja ihmisiä, jotka eivät ole läsnä, ja käyttämään sanoja, numeroita ja kuvia esittämään oikeita objekteja. Teknologiassa on siis hyvä käyttää symboleja ja kuvia esittämään oikean elämän tilanteita.

Lev Vygotsky oli Piaget'n ohella 1900-luvun alkupuolen teoreetikko. Vygotsky keskittyi tutkimuksissaan miten kulttuuri, sosiaalinen vuorovaikutus ja kieli vaikuttavat oppimiseen. Vygotskyn mukaan lasten psyykinen kehitys on läheisesti yhteydessä sosiaalisen ympäristöön ja heitä ympäröivään kulttuuriin. Vygotsky näki leikkimisen tärkeänä osana lapsen kehitystä ja leikkikalut kulttuuriin sulauttavana välineenä. Leikki on hänen mukaansa lapsen luontainen tapa oppia. Sen avulla lapsi tutustuu ympäristöönsä ja opettelee uusia asioita. (Gelderblom and Kotze, 2008)

Vygotskyn tutkimuksia pidetään usein lähtökohtana usean käyttäjän vuorovaikutteisia tietokonepelejä suunniteltaessa. Pelaaminen tietokoneella verkon välityksellä yhdessä vertaisten kanssa johtaa uuden asian oppimiseen nopeammin kuin yksin pelaaminen (Garzotto, 2007).

Chiassonin ja Gutwinin (2005) mukaan tietokone mahdollistaa sosiaalisen kanssakäymisen lasten kesken ja nykyään lapset jopa olettavat sitä. Sosiaalisuus ja yhteisöllisyys näyttäytyvät myös siten, että lapset kokoontuvat mielellään yhden tietokoneen äärelle työskentelemään yhdessä ja haluavat jakaa kokemuksia ystävien tai perheenjäsenten kanssa.

Lasten yhteistyö ei kuitenkaan ole ongelmaton. Hourcade (2007) kuvaa tutkimusta, jossa lapsilla on käytössä tiedon syöttövälineenä vain yksi hiiri, jonka jakaminen on pojille vaikeampaa kuin tytöille. Koska jakaminen on vaikeaa, johtaa yhden hiiren käyttö joko yhden lapsen johtoasemaan tarinan kerronnassa tai taisteluun hiiren käytöstä. Kun lasten ei tarvinnut jakaa hiirenkäyttöä, tappelut vähenivät ja myös aremmat lapset pystyivät vaikuttamaan tarinaan, mikä johti parempiin tarinoihin. Hourcade (2007)

toteaakin, että kun lapset pelasivat peliä pareina käsinkosketeltavalla käyttöliittymällä, lapset pystyivät osallistumaan ja tekemään yhteistyötä käyttäen sekä fyysisiä esineitä että fyysisiä toimia.

Chiassonin ja Gutwinin (2005) mukaan lapsen motorinen kehitys ja erityisesti hienomotoriikan kehitys vaikuttaa tietokoneen käyttämiseen. Takalan ja Takalan (1980) mukaan lapset kehittyvät motorisesti kolmen keskeisen periaatteen mukaan: päästä jalkoihin, keskeltä äärialueille ja kokonaisvaltaisista reaktioista eriytyneisiin suorituksiin. Ensin kehittyy suurten lihasten koordinaatio eli karkeamotoriikka, jolloin lapsi oppii liikkeen perusmallin. Seuraavaksi kehittyy pienten lihasten koordinaatio eli hienomotoriikka, jolloin liikesuorituksesta tulee täsmällisempi ja tarkoituksenmukaisempi. Ennen kuin lapsen hienomotoriikka on kehittynyt aikuisen tasolle, voi tietokonehiiren käyttö ja kohdistaminen pieniin alueisiin näytöllä sekä hiiren painikkeen pitäminen alhaalla tuottaa vaikeuksia.

Chiasson ja Gutwin (2005) toteavat lasten odottavan, että heidän toiminnallaan on suora seuraus. Tämän takia graafisessa käyttöliittymässä esimerkiksi hiiren liikuttamisella on oltava suora yhteys näytöllä tapahtuvaan toimintaan. Tällöin lapset nopeasti oppivat ymmärtämään laitteen toiminnallisuuden.

Edellä mainittujen teorioiden mukaan lapset kehittyvät yksilöllisesti. Myös lasten tietokoneen käyttökokemus on yksilöllistä. Toiset ovat kasvaneet ympäristössä, missä ovat saaneet tietokoneen käyttökokemuksia ja -taitoja. Kaikilla ei tällaista mahdollisuutta ole ollut ja nämä taidot ovat jääneet kehittymättä. Alle kouluikäiset lapset ovat siis erittäin heterogeeninen kohderyhmä tietokoneohjelman suunnittelulle. (Druin *et al.*, 1999)

2.2 Lapsi kirjojen etsijänä kirjastoissa

Yleisissä kirjastoissa on erikseen oma lastenosastonsa. Lastenosaston ei tulisi olla vain aikuistenosaston pienoiskuva, vaan lapsilla tulisi olla mahdollisuus käyttää eri aistejaan, kun he tutustuvat kirjoihin ja käsittelevät niitä. Nykyisin lastenosastoilla on lasten fyysinen koko huomioitu pienemmillä pöytäryhmillä ja kirjahyllyillä. Lastenosastoilla ymmärretään meluisten elementtien salliminen, kuten pelien pelaaminen ja tovereiden tapaaminen. (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

Kirjoja voidaan kirjaston tietokannasta hakea hakusanalla tai käyttämällä kirjastoissa käytettävää luokitusjärjestelmää sekä asiasanoitusta. Haku hakusanalla voi tuottaa lapsille ongelmia, sillä heillä voi olla vaikeuksia sanojen oikeinkirjoittamisessa

sekä oikean hakusanan valitsemisessa. Kun hakusana on kirjoitettu käyttöliittymän haku kenttään, vaatii se vielä halutun tuloksen valitsemista usein pitkästä tekstilistasta. Halutun kirjan valinnan jälkeen täytyy vielä tekstilistasta kirjoittaa muistiin teoksen sijaintitiedot: hyllynumero ja tekijän tai teoksen nimi. Nämä taidot vaativat käyttäjältä luku- ja kirjoitustaitoa sekä eri symbolien käsitteellistä ymmärrystä, esimerkiksi aakkosjärjestyksen osaamista. (Hutchinson *et al.*, 2006)

Yleisten kirjastojen luokitusjärjestelmä YKL pohjautuu Mevil Deweyn kymmenjärjestelmään, joka on hierarkkinen kymmenluokitus. Järjestelmä jakautuu kymmeneen pääluokkaan, jotka jakautuvat edelleen kymmeneen alaluokkaan. Myös alaluokat voidaan jakaa kymmeneen alaluokkaan ja jakamista voidaan jatkaa, kunnes päästään haluttuun tarkkuuteen aineiston sisällönkuvailussa (YKL, 2005). Lapsille tiedon selaaminen luokitusjärjestelmään pohjautuvien luetteloiden avulla on helpompaa, sillä tällöin välttään hakusanan kirjoittamisen ongelmilta. Toisaalta nämä tuottavat usein ongelmia käsitteellisten rakenteiden ylä- ja alakategorioiden osalta. (Hutchinson *et al.*, 2006)

Kohderyhmäni, alle kouluikäiset lapset ovat useimmiten luku- ja kirjoitustaidottomia ja heillä on puutteellinen käsitteellinen (abstraktinen) ymmärrys. Näin ollen heidän on vaikeaa ymmärtää kirjaston tiedonhaun apuvälineitä ja niiden merkitystä tiedonhaussa. Lapset luottavat kirjallisuuden etsinnässä enemmän paikkaan sidottuihin sekä visuaalisiin vihjeisiin ja he mieluummin silmäilevät hyllyjä uusien kirjalöytöjen toivossa kuin selaavat digitaalisia tietokantoja. (Detken *et al.*, 2009)

Druinin ja muiden (2001) mukaan, vaikka lapset eivät osaa miettiä oikeita hakutermejä hakukyselyjen suorittamiseen, he pystyvät ymmärtämään kuvien perusteella, millainen on ruokavalio ja elinympäristö jollakin eläinlajilla. Lapset siis osaavat muodostaa monimutkaisia kyselyitä ja onnistuneesti navigoida suuressa tietomäärässä, jos se perustuu visuaaliseen esitykseen.

Cunningham (2011) on tutkinut tarhaikäisten ja esikouluikäisten lasten tapaa etsiä kirjoja kirjastossa ja kirjakaupoissa. Hänen mukaansa pienimmät tarha- ja esikouluikäiset lapset eivät päämäärätietoisesti etsi kirjoja tietyn lajin, teeman, kirjailijan tai muun ominaisuuden mukaan vaan löytävät niitä onnekkaan sattuman kautta. Kirjan valinta tehdään pääasiassa kirjan kannen visuaalisen miellyttävyyden perusteella ja vain puoli sekuntia riittää päätökseen siitä, onko kirja ”hyvä” vai jätetäänkö se huomioimatta. Hiukan isommat lapset silmäilevät kansikuvia suunnitelmallisemmin, mutta silti luottavat siihen nopeaan vaikutelmaan, jonka saavat kirjan visuaalisesta ulkomuodosta.

Reuterin ja Druinin (2004) mukaan pienemmät lapset käyttävät kirjastoissa vain niitä hyllyjä tai niitä paikkoja, joista ovat aikaisemmin mielenkiintoisia kirjoja löytäneet. Erityisen kiinnostuneita he ovat kirjoista, jotka ovat esillä kannet näkyvissä. Eriksson ja Lykke-Olesen (2007) toteavat, että myös kirjastoissa on huomattu kansikuvan merkitys teoksen lainaamistiheyteen. Kansikuva esillä aseteltujen kirjojen lainausmäärä on huomattavasti suurempi kuin hyllyssä seläke esillä olevien kirjojen. Kansikuvasta lapsen on helpompi havaita, onko kirja lukemisen arvoinen.

Pienemmille lapsille kirjan nimeke, kansikuva ja kannenväri sekä tekstiosuuden pituus ovat tärkeimpiä valintakriteereitä, kun taas isommille lapsille kirjan pääaihe ja lajityyppi merkitsevät enemmän. Omatoiminen kirjojen valinta luettavaksi lisää myös lasten kiinnostusta lukemiseen. (Reuter and Druin, 2004)

Lasten kirjojen etsiminen on sosiaalista toimintaa. Lapset usein etsivät sopivaa luettavaa yhdessä vanhempien tai kavereiden kanssa. Pienimmät lapset esittelevät vanhemmilleen mielenkiintoisia kirjalöytöjään ja ovat halukkaita kuulemaan muutaman sivun kirjan sisällöstä. Vanhemmat lapset suosittelevat mielellään pienemmille omia hyvinä pitämiään kirjoja ja ystävilleen he antavat neuvoja hyvän kirjan valinnassa: ”...*ei se ei oo hyvä, se on liian pelottava, sitä paitsi pojat tykkää niistä...*”. Myös vanhemmat ehdottelevat lapsille kirjoja perustuen omaan ymmärrykseensä lapsen kiinnostuksen kohteista: ”...*entäs tämä kirja, se kertoo avaruudesta...*” (Cunningham, 2011).

2.3 Lasten kirjojen etsimisen tukeminen käyttöliittymässä

Kirjojen etsintää voidaan tukea käyttöliittymässä monin tavoin. Druin ja muut (1999) ovat tutkineet lasten tapaa etsiä tietoa tietokoneella ja heidän mukaansa lapsia kiinnostaa mahdollisuus kontrolliin ja sosiaaliseen kanssakäymiseen. Lapset haluavat, että käyttöliittymä on ilmaisuvoimainen työkalu. Lapsella on oltava tunne tietokonetta käyttäessään, että hän ohjaa tapahtumia itse. Heille on tarjottava useita vaihtoehtoisia tapoja vuorovaikutukseen, etteivät he kyllästy. Lapset myös haluavat työskennellä yhdessä jakaen, näyttäen ja käyttäen tietokoneita yhdessä toisten kanssa. Druin ja muut (1999) toteavat, että teknologian on oltava lasten mielestä ”coolia”, eli samanlaista kuin kavereilla tai uusinta uutta. Sen on oltava myös helposti ja nopeasti opittavaa, sillä lapsilla on vain vähän kärsivällisyyttä, jos toiminta ei ole heistä mielekästä. Lapset myös toivovat, että heille suunniteltu teknologia on hyvännäköistä. Tällä he tarkoittivat tunnetta, että heidät otetaan vakavasti käyttäjinä, että heille ei suunnitella ikätasoon nähden liian lapsellisia käyttöliittymiä. Käyttöliittymän pitää olla viehättävä ja

mielenkiintoinen. Myös Norman (2004) puhuu tunteiden mukaan ottamisesta suunnitteluun. Tuotteen virittämä emotionaalinen reaktio on tärkeä, ei siis riitä pelkkä tuotteen toiminnallisuus. Normanin mukaan, kun tuote herättää positiivisia tunteita, siedetään pieniä virheitä paremmin, kun taas negatiiviset tunteet kapeuttavat ajattelua.

Detkenin ja muiden (2009) mukaan lapsille suunnatun käyttöliittymän, jonka avulla lapset hakevat tietoa kirjaston tietokannoista, on tuettava seuraavia vaatimuksia:

- Lasta on tuettava kirjojen valinnassa samalla tavoin kuin fyysisessä kirjastossa, missä he silmäilevät hyllyjä sopivan kirjan löytämiseksi.
- Käyttöliittymän on tuettava sosiaalista toimintaa, niin että kirjojen etsiminen yhdessä toisten lasten tai aikuisten kanssa on mahdollista.
- Käyttöliittymän on pidettävä yllä lasten mielenkiintoa tarjoamalla tietoa vuorovaikutteisesti ja graafisesti, esimerkiksi erilaisin kuvakkein.
- Käyttöliittymän on sallittava lasten etsiä kirjoja samoilla kriteereillä kuin he valitsevat mieleisiään kirjoja kirjahyllyistä (kirjankannen miellyttävyys, kaverin kehuminen ym.).
- Käyttöliittymässä on sovitettava käsitteellisiä (abstrakteja) tapoja konkreettisemmiksi ja näin tuettava lasten eri ikätasoja.
- Käyttöliittymän on tarjottava suora yhteys kirjan äärelle ilman monia navigointiaskelia, ennen kuin kirjan saa luettavaksi.
- Käyttöliittymän on hyödynnettävä lasten kokemuksellista paikkatietopohjaista kirjojen etsimistapaa, missä suosittua aineistoa haetaan samasta paikasta, mistä sitä oli viimeksi löytynyt.
- Käyttöliittymän on tarjottava lapsille erilaisia graafisia tai paikkatiedollisia vihjeitä fyysisen kirjan löytämiseksi kirjastosta, kun he ovat ensin löytäneet kirjan käyttöliittymästä.
- Käyttöliittymän on tarjottava Boolean logiikka eli operaattorit (JA, TAI ja EI), joilla rajataan, yhdistetään tai erotetaan hakusanoja graafisesti mallinnettuna.
- Käyttöliittymässä vihjeitä ja tietoa pyritään esittämään lapselle hyödyntämällä lapsen eri aistikanavia.

Detkenin ja muiden (2009) koosteessa ei oteta kantaa käsinkosketeltavuuteen. Lukuun 5.1 on kerätty ohjeistus asioita, joita on hyvä ottaa huomioon, kun suunnitellaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää kirjojen hakuun.

Druin (2008) toteaa, että lapset haluavat paitsi lukea ja kuunnella myös luoda tarinoita. He haluavat yhteyden eri satuhahmoihin erilaisissa muodoissa, kuten vaihtaa

oman pehmoeläimen fyysisen muodon sen virtuaaliseen muotoon, esimerkiksi salasanan avulla netissä. Lapset haluavat olla luovia, ei vain ”käyttäjiä”.

Antlen (2007a) mukaan lapsen oppimiselle on tärkeää vartalon liikkeitä, mahdollisuus koskettaa, tuntea ja rakentaa aistiin perustuva suhde maailmaan. Käsinkosketeltavan käyttöliittymän avulla lapsi toimii aktiivisena oppijana ja tietokoneen käyttäjänä. Niissä lapset voivat fyysisesti valita ja koskettaa objekteja sekä navigoida niiden avulla (Xu, 2005).

2.4 Lapsille suunniteltuja hakukoneita

Lapsille kirjojen löytämiseen suunnattuja käyttöliittymiä on erilaisia. Yhteistä seuraavaksi esiteltäville hakukoneille on se, että niiden avulla on pyritty helpottamaan lasten kirjojen hakemista. Hutchinson ja muut (2006) suunnittelivat visuaalisia symboleja käyttävän Kansainvälisen lasten digitaalisen kirjaston. Siinä symboleja käytetään perinteisen tekstihaun sijaan ja hierarkkista kategoriarakennetta on madallettu. Eriksson ja Lykke-Olesen (2007) ovat toteuttaneet StorySurfer-käyttöliittymän, missä haku tapahtuu jaloilla, lattialle heijastettujen kuvien perusteella. Detken ja muut (2009) ovat luoneet SearchWall-käyttöliittymän, jota ohjataan erilaisten palikoiden avulla ja haun tuloksena löytyneet kirjat neuvotaan hakemaan kirjaston hyllystä. Jansen ja muut (2010) ovat luoneet kirjojen etsimiseen TeddIR-käyttöliittymän, jossa kirjoja etsitään tietokannasta erilaisten palikoiden avulla. Liu ja muut (2012) ovat toteuttaneet BrowsReader-käyttöliittymän, jossa yhdistyy Kansainvälisen lasten digitaalisen kirjaston symbolien käyttö ja kirjojen lukeminen älypöydältä.

2.4.1 Lasten kansainvälinen digitaalinen kirjasto

Hutchinson ja muut (2006) ovat ideoineet ja toteuttaneet Lasten kansainvälisen digitaalisen kirjaston (*International Childrens's Digital Library, ICDL*). Se on lapsille suunnattu graafinen käyttöliittymä (kuvassa 1), joka tukee alakouluikäisten lasten kirjojen etsimistä ja perustuu kuvien ja niissä olevien symbolien käyttöön perinteisen tekstihaun sijaan.



Kuva 1. Lasten kansainvälinen digitaalinen kirjasto. (Näytönkaappaus, toukokuu 2013. <http://www.childrenslibrary.org/icdl/SimpleSearchCategory?ilang=English>)

Käyttöliittymässä käytetään paljon kuvakkeita, joihin on helppo osua hiirellä. Kirjoja voi hakea muun muassa kannen värin, aiheen, kirjoitetun kielen ja ikäsuositusten perusteella. Valitut hakukategoriat jäävät esiin hakuruudun yläreunaan muistuttamaan hakijaa tehdyistä valinnoista. Näytöllä näytetään enintään kahdeksan kirjankannen kuvaketta. Halutessaan nähdä kirjoja lisää lapsi voi selata niitä hakuruudun reunoilla olevien nuolinäppäinten avulla. Käyttöliittymässä on sisäänrakennettu Boolean logiikka, joka tukee JA-operaattoria. Kirjat on tallennettu käyttöliittymään digitaalisesti, joten kirjojen lukeminen tapahtuu näytöltä.

Tutkiessaan Lasten kansainvälisen digitaalisen kirjaston käyttöä tekijät huomasivat, että lapset eivät välttämättä ymmärrä käsitteiden rakenteellista hierarkkisuutta ja heillä voi olla vaikeuksia ymmärtää abstrakteja ylätasoon kategorioita. Ongelmaksi koettiin myös se, että käyttäjä pystyi tutkimaan vain yhtä kategorialaajaa kerrallaan. Poistaakseen näitä ongelmia he paransivat käyttöliittymää tukemaan paremmin lasten tapaa hakea kirjoja. Uudessa käyttöliittymässä he madalsivat hakukategorioita poistamalla ylemmän tason abstraktit kategoriat ja käyttivät vain alemman tason kategorioita. Monivalintahaussa he päätyivät tukemaan Boolean JA-operaattoria, joka rajaa hakua. Se ottaa hakutulokseen vain ne lähteet, joissa esiintyvät molemmat operaattorilla yhdistetyt kategoriat. Lapsille JA-operaattorin käyttö on helpompaa kuin TAI-operaattorin, joka laajentaa hakua. Tarkoituksena on siis vähentää tuloksia näytöllä, jotta lasten on helpompi valita haluamansa niiden joukosta. Koska lapset ovat hätäisiä tiedonhakijoita ja tarvitsevat nopean palautteen toiminnastaan, he lisäsivät myös tehtävän edistymispalkin (*progress bar*) osoittamaan järjestelmässä tapahtuvaa toimintaa. Lapsilla teetettyjen useiden

käytettävyydestien jälkeen huomattiin, että uusi madallettu kategoriahaku paransi hieman Boolean JA-operaattorin käytön ymmärtämistä haussa, mutta tuotti edelleen ongelmia pienempien lasten käytössä.

2.4.2 StorySurfer

Eriksson ja Lykke-Olesen (2007) ovat kehittäneet leikinomaisen StorySurfer-käyttöliittymän lastenkirjastoille. StorySurferin prototyyppi on kuvassa 2. Sen avulla lapset voivat hakea kirjaston kirjoja hyödyntäen sosiaalista vuorovaikutusta.

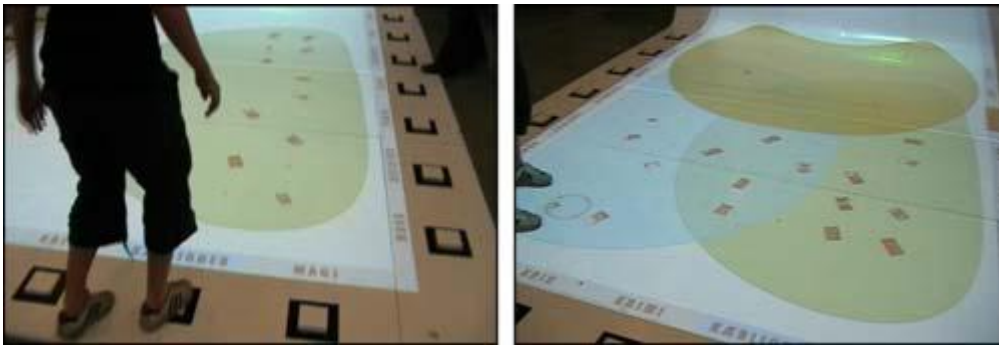
Vuorovaikutus StorySurfer-käyttöliittymässä tapahtuu kahdella erilaisella käyttöliittymällä, jotka ovat kahdessa tasossa. Siinä lattialla selataan koko vartaloa apuna käyttäen kirjoja, joista valitaan mielenkiintoisia kirjoja tarkemmin tutkittavaksi jaetulle pöydälle.



Kuva 2. StorySurferin prototyyppi: lattia ja pöytätaso (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

Tarkkaa järjestystä tasojen kesken ei ole määritelty, mutta tarkoitus on, että ensin suoritetaan karkea kirjojen etsintä kansien perusteella lattialla. Mielenkiintoisimpien kirjojen kuvat lähetetään pöytätasolle, missä tapahtuu kirjojen tarkempi tutkiminen. Pöytätasolla kirjat saavat uusia ominaisuuksia, joita tutkitaan kynien avulla.

StorySurferissa ei käytetä kaikkia kirjaston asiasanoja, vaan asiasanat on indeksoitu yhdeksääntoista satukategoriaan. Esimerkiksi sanat romantiikka ja rakkaus on indeksoitu sanan rakkaus alle. Lapset voivat valita satukategorioita reunoja ympäröiviä avainsanapainikkeita jalalla painamalla (Kuva 3a). Kuvassa 3b näkyvät lattialle heijastetut ”kuplat” (*blops*), joita voi olla enintään kolme. Kuplissa esiintyy avainsanoilla valittujen kirjojen kannet. Kirjat, jotka vastaavat valittuja avainsanoja, näytetään kuplien yhteisellä alueella.



Kuva 3a. Käyttäjä painaa asiasanapainiketta. Kuva 3b. Kuplat, joissa avainsanoilla valitut kirjat esiintyvät (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

Kuvassa 4 lapsia houkutellaan kävelemään lattialle heijastettujen kirjojen kansikuvien päällä. Heidän valintansa siirtyvät pöydän käyttöliittymään ja he saavat sitä kautta lisätietoja valitsemistaan kirjoista.



Kuva 4. Kirjojen karkea valinta kuplista (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

Pöydälle mahtuu näkyviin samanaikaisesti enintään 15 kirjaa ja siinä kirjan kuvakkeita tutkitaan kynän avulla. Kun käyttäjä painaa kynää, sen LED-valo aktivoituu ja kirjan kuvaketta voidaan raahata eri kohtiin pöydän pinnalla. Kun kynä vapautetaan, LED-valo sammuu ja kirjan kuvake kasvaa kaksinkertaiseksi ja samalla paljastuu uusia tietoja kirjasta, kuten kirjan kirjoittaja, kuvaus kirjan sisällöstä ja lista samankaltaisista kirjoista.

StorySurfer sisältää tulostimen, jota voidaan hyödyntää silloin, jos käyttäjä löytää mielenkiintoisen kirjan ja haluaa paikantaa kirjan fyysisen sijainnin kirjastossa. Hän voi tulostaa paperin, joka sisältää hyllyn fyysiset sijaintitiedot sekä kirjan metatiedot ja kuvan kirjan kannesta. StorySurfer sallii monta samanaikaista käyttäjää ja tällä tavoin rohkaisee sosiaaliseen kanssakäymiseen. (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

StorySurferia testattiin oikeilla käyttäjillä Tanskassa, Aarhusin kunnankirjastossa. Aluksi lapset lähestyivät käyttöliittymää epävarmana, mutta pian jo juosten ja hyppien. Sen jälkeen he keskustelivat siitä, miten käyttöliittymää käytetään. Pian he jakoivat toisilleen ja uusille käyttäjille kokemuksiaan käyttöliittymän käytöstä. Lapset ja aikuiset etsivät kirjoja usein yhdessä. Lapsi etsi lattialla mielenkiintoisia kirjoja ja aikuinen luki niistä tietoja pöydältä. Kun he lopulta valitsivat mielenkiintoisimmat kirjat, aikuinen etsi kirjat kirjaston fyysisestä kirjahyllystä.

Osa lapsista aloitti käyttöliittymän käytön pöytätasosta, sillä he uskoivat sen edustavan ”näppäimistöä”, jolla ohjataan lattian (näytön) tapahtumia.

Vaikka jokainen käyttäjä pystyi käyttämään kuplia itsenäisesti etsiessään kirjoja yhdessä, käyttäjät varoivat häiritsemästä toisen käyttäjän kirjanhakua. Kirjojen etsiminen tiettyjen kategorioiden mukaan julkisessa kirjastossa myös nolotti joitakin lapsia. Toisaalta itsenäinen kirjojen etsiminen todettiin miellyttäväksi. Samalla voi seurata mitä muut pitävät mielenkiintoisena.

Lapset oppivat StorySurferin käytön helposti ja nopeasti. Käyttäjien ikä vaikutti eniten erilaisiin tapoihin, joilla käyttöliittymää käytettiin. Nuorimmat lapset (1–4-vuotiaat) käyttivät lattiatason käyttöliittymää pääosin leikkimiseen. He juoksivat käyttöliittymän päällä, painoivat painikkeita ja yrittivät osua toisiinsa valintakuplilla. Viidestä kahdeksaan vuotta vanhat lapset osasivat jo etsiä kirjoja lattiatasolta, mutta halusivat tarkistaa, että heidän lattiatasolla valitsemansa kirjat ilmestyivät pöytätasolle. Vanhemmat lapset yhdeksästä viiteentoista vuotta vanhoihin käyttivät käyttöliittymää jo hillitymmin, etsien kirjoja joita halusivat lukea ja juttelivat keskenään kirjojen

kansikuvista ”Hei kato, ton kirjan mä oon jo luku..”. (Eriksson and Lykke-Olesen, 2007)

2.4.3 SearchWall

SearchWall on suunniteltu siten, että sen avulla lapsen on helpompi kykyjensä mukaan kontrolloida ja tutkia käyttöliittymää. Se myös tukee sosiaalista kanssakäymistä, minkä on todettu tukevan oppimista. Kuvassa 5 on SearchWall-prototyyppi, jonka osat on kuvassa numeroitu 1–11. SearchWall-käyttöliittymässä on pystysuora näyttö, joka näkyy selvästi kauempaakin, ja sen iso koko (160 x 100 cm) aktivoi esiintymiseen ja jäljittelyyn, missä lapsi oppii matkimalla toisten ihmisten tapaa toimia. Samalla se myös säästää kirjaston fyysistä tilaa. Näytön edessä on pieni pöytä. SearchWall-käyttöliittymän symmetrinen muoto mahdollistaa samojen toimintojen tekemisen molemmilta sivuilta pöytää. Näin se tukee yhteiskäyttöä.



Kuva 5. SearchWall-prototyyppi (Detken et al., 2009).

Aluksi on esillä yhdeksän useimmin valitun kirjankannen kuvat. Kirjat virtaavat oikealle tai vasemmalle sen mukaan, miten niitä liikutetaan pyöritettävällä nupilla

(numero 1, kuva 5). Kirjat liikkuvat kolmessa rivissä. Jokaista riviä voidaan liikuttaa itsenäisesti, jolloin kirjoja voi itsenäisesti selata useampi kuin yksi käyttäjä.

Jokaisessa rivissä on yksi kiinteä tietoruutu (kuva 6), joka sisältää valitusta kirjasta lisätietoa tekstimuodossa, esimerkiksi tietoa tekijästä, avainsanat, tiivistelmän ja kuvallisen tiedon kirjan fyysisestä sijainnista kirjastossa. Kirjan tietojen selaaminen tapahtuu valitun tummalla korostetun ruudun sisällä liukusäätimen (kuva 5, numero 2) avulla. Kun käyttäjä siirtää liukusäädintä, tietosisältö vaihtuu.



Kuva 6. Lisätietoa valitusta kirjasta (Detken et al., 2009)

Näytön yläpuolella (kuva 5, numero 3) näkyy aikaisempien ja nykyisten hakujen tulokset. Käyttäjät voivat selata kokoelmaa luokituksen, hyllyjen ja kannen värin mukaan. He myös pääsevät hakemaan kirjoja ikäsuositusten mukaan.

Käytetyt luokitukset (kategoriat) on koottu kuutioihin (kuva 7), jotka voidaan asettaa niille sopiviin suorakulmaisiin koloihin seinällä (kuva 5, numero 4). Luokan tyyppi yksilöidään värillä ja muodolla. Jokaisella kuutiolla on kaksi puolta. Ensimmäinen puoli esittää kysymyksen, mihin kuutiolla etsitään vastausta, ja mihin suuntaan kuutiota pyöritetään aliluokkien esille saamiseksi. Toinen kuution puoli vastaa alaluokkiin ja ne on merkitty kuvilla ja lyhyellä tekstimuotoisella kuvauksella. Kuutioita on yhteensä 10 ja ne sisältävät yhteensä 45 luokkaa.



Kuva 7. Kirjojen hakemiseen käytettäviä kuutioita (Detken et al., 2009)

Boolean logiikkaan perustuvia hakuja tehdään asettamalla useampi kuutio seinälle. Näytön samalle puolelle laitettut kuutiot hakevat yhdistäviä tekijöitä (JA-operaattori) ja vastakkaisille puolille seinää laitettut kuutiot hakevat vaihtoehtoisia tekijöitä (TAI-operaattori). Saadut haut päivittyvät pöydän yläreunaan dynaamisesti. Kuution asentoa seinällä ja sen väriä käytetään osoittamaan lapsille, missä määrin haetut kirjat vastaavat niiden hakua. Seinällä näkyy värillinen neliö, jos asetettu luokka vastaa kirjaston fyysistä hyllyluokitusta (kuva 5, numero 11). Kaksi käyttäjää voi hakea kirjoja samaan aikaan ja he voivat vertailla hakutuloksiaan. He voivat myös muodostaa hakuja, jotka vastaavat molempien hakukriteerejä. Käyttäjä saa ääni- ja visuaalisen palautteen, jos käytössä on tai ei ole vastaavaa luokkaa. Kääntämällä kuutioita käyttäjä voi selata kirjojen kansia värien mukaan.

Kun kiinnostava kirja löytyy, käyttäjä asettaa pienen korin sille suunniteltuun kohtaan pöydällä (kuva 5, numero 6). Jos haluttu kirja on vapaana, kori ilmestyy näytölle virtuaalisesti ja siinä on valittu kirja sisällä. Kun kori poistetaan paikaltaan, ilmestyy näytölle viesti kirjan sijaintitietojen tulostamisesta. Tulosteessa on kuva valitusta kirjasta ja sen sijainnista kirjastossa. Joka kerta kun kirja valitaan, sen asema suosittuna kirjana nousee. Kirjoja voi myös valita suosituimmat kirjat ikäsuositusten mukaan (kuva 5, numero 7).

Käyttäjän on mahdollista hakea kirjoja fyysisen kirjaston hyllyjärjestyksen mukaan. Jokainen hylly on fyysisessä kirjastossa saanut oman eläinhahmokuvansa. Nämä samat eläinhahmot esiintyvät myös käyttöliittymässä ja niihin on sisällytetty tieto millaista aineistoa fyysinen kirjahylly sisältää. Kun eläin asetetaan sille varattuun kohtaan (kuva 5, numero 8), käyttäjä saa äänipalautteen ja halutun eläinhahmon animaatio näkyy näytöllä. Kirjoja voidaan myös hakea asettamalla aikaisemmin löydetty aineisto (kuva 5, numero

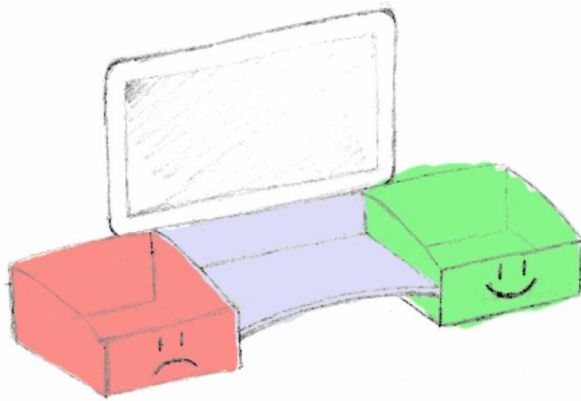
10) pöydällä sille varattuun kohtaan ja järjestelmä etsii aiheeseen liittyvää, vastaavaa, aineistoa.

SearchWall-käyttöliittymästä tehtiin prototyyppi, jota testasi kolme poikaa ja kolme tyttöä. Lapset olivat iältään 5–11-vuotiaita. Testaaminen tapahtui Saksassa, Eutinin yleisessä kirjastossa.

Kaikki lapset olivat sitä mieltä, että he käyttäisivät käyttöliittymää uudestaan. Nuorimmat käyttäjät pitivät miellyttävimpinä käyttää navigaatio-työkaluja sekä kirjojen liikuttamista käyttöliittymässä. Värien valitseminen koettiin hauskana ja helppona ymmärtää. Kuutioita oli helppo käyttää ja niiden asettaminen oikeaan paikkaan onnistui hyvin (kolot seinällä). Vaikeana lapset pitivät liikkeen nopeutta navigointia käytettäessä eikä vuorovaikutusta korin kanssa heti ymmärretty. Vaikka lapset ymmärsivät mitä korilla voi tehdä, he eivät ymmärtäneet miten se tehdään. Lemmikkieläinvihjettä ei koettu selkeäksi. Lapset eivät yhdistäneet tiettyä lemmikkiä tiettyyn hyllyyn. Yhteys lemmikkieläimen ja hyllyn välillä paljastui osalle käyttäjistä vasta, kun he näkivät tulosteen, missä yhteys lemmikin ja hyllyn välillä näytettiin graafisesti.

2.4.4 TeddIR

Jansen ja muut (2010) ovat suunnitelleet lasten kirjojen etsimiseen käsinkosketeltavan TeddIR-prototyypin. Se on suunniteltu 6–8-vuotiaille lapsille, mutta tekijöiden mukaan sen on huomattu kiinnostavan myös vanhempia lapsia ja aikuisiakin. Kuvassa 8 on TeddIR-prototyyppi. Malli koostuu kahdesta laatikosta, näytöstä ja lajitelmasta esineitä: erilaisia hahmoja eli figuureja tai kirjoja. Toinen laatikoista on vihreä ja sen laidassa on hymyilevän naaman kuva. Toinen laatikoista on punainen ja sen laidassa on surullisen naaman kuva. Asettamalla esine vihreään laatikkoon saadaan näytölle kuvia kirjoista, jotka täsmäävät esineen kanssa. Punaiseen laatikkoon asetetut esineet taas poistavat ne kirjat näytöltä, jotka täsmäävät objektin kanssa (Boolean EI-operaattori).



Kuva 8. TeddIR-prototyyppi (Jansen et al., 2010).

Käyttöliittymää ohjataan kirjoilla ja figuureilla. Figuurit edustavat käsitteitä, jotka voivat olla konkreettisia tai abstrakteja. Esimerkki konkreettisesta objektista on koira, joka edustaa koira-aiheisia kirjoja. Abstraktista figuurista esimerkkinä on hämähäkki, joka edustaa kirjoja, joissa käsitellään jotakin pelottavaa aihetta. Figuureja on yhteensä 20 kpl ja ne edustavat tuttuja käsitteitä, kuten ”kissa”, ”perhe”, ”autot” ja ”rakkaus”. Kirja-objektit edustavat ”samankaltainen kirja” hakua. Kun lapsi on pitänyt jostakin lukemastaan kirjasta, hän voi etsiä sillä samankaltaisia kirjoja laittamalla sen vihreään laatikkoon. Jos lapsi ei pitänyt lukemastaan kirjasta, hän voi laittaa sen punaiseen laatikkoon. Figuurin tai kirjan asettaminen jompaankumpaan laatikkoon aiheuttaa välittömän toiminnan näytöllä.

Näytöllä näytetään kahdentoista hakuun sopivimman kirjan kansikuvat, joiden alla on tekstinä asiasanat ja kuvaus kirjasta. Näyttöruudun alareunassa näytetään kuvakkeena ne figuurit, joita on haussa käytetty. Punaisella pohjalla näytetään figuurit punaisesta fyysisestä laatikosta ja vihreällä pohjalla figuurit vihreästä fyysisestä laatikosta. Käyttöliittymä ei ratkaise miten kirjoja etsitään kirjastosta fyysisesti tai luetaan näytöltä.

Jansen ja muut (2010) testasivat käyttöliittymää hollantilaisella ala-asteella ja sen tuloksina todettiin seuraavaa. Käyttäjillä oli hauskaa käyttäessään tuotetta. He ymmärsivät yhteyden fyysisten laatikoiden ja visuaalisten värillisten laatikoiden välillä. Toisaalta lapset eivät ymmärtäneet punaisen laatikon merkitystä, heille Boolean logiikan EI-operaattori oli tuntematon toiminto.

Lapset ymmärsivät figuurien tarkoitukset, jopa kaikkein abstraktisimpien. Toisaalta figuurien käyttö nähtiin rajoitteena hyvien hakutulosten saamiselle. Liian vähäinen määrä figuureja tarkoittaa, ettei suurinta osaa kirjoista saada esiin tietokannasta ja liian suuri

figuurien määrä nähtiin tuovan ongelmia sopivan figuurin löytämisessä kaikkien esineiden joukosta. Samankaltaisten kirjojen etsimistä pidettiin toimivana ja käyttökelpoisena toimintona, josta olisi hyötyä myös aikuisille tiedonhakijoille.

Kirjojen kansikuvien näyttämisen ohella näytetyt tekstit ohitettiin. Käyttäjät katsoivat vain kuvia. Lapset myös halusivat koskettaa näyttöä saadakseen aikaiseksi vuorovaikutusta käyttöliittymän kanssa. He esimerkiksi halusivat tietää esillä olevasta kirjasta lisää ja halusivat koskettaa kosketusnäytölle tyypillisesti kuvaketta.

2.4.5 BrowsReader

Liu ja muut (2012) ovat toteuttaneet kirjaston lastenosastoille BrowsReader-käyttöliittymän. Sen avulla lapset voivat helposti selata kuvakirjoja samalla tavoin kuin he selaavat kirjahyllyjä fyysisessä kirjastossa ja lukea kirjoja kuten he lukisivat painettuja kirjoja itseksensä tai yhdessä vanhempiensa tai kavereidensa kanssa.

Kuva 9 esittää Bookshelf-Browseria, jossa yhdistyy virtuaalinen kirjahylly ja hakemisto, joka sisältää kirjallista tietoa kirjasta, kuten tekijä, aihealue, nimi. Näytössä vasemmalla on 162 kirjan kuvakkeet ja oikealla hakemisto sekä kategorialla esittävä symboli. Valkoisessa nauhassa näytön oikealla puolella näytetään haussa käytetyt symbolit. Kirjahylly on järjestetty sanakirjamaiseen järjestykseen. Järjestys voidaan tehdä myös tekijän, kannen värin ja aiheen mukaan.



Kuva 9. Lapset lukevat kirjoja BrowsReaderilla (Liu et al., 2012)

Käyttöliittymässä (kuva 10) on iso pöydän mallinen kosketusnäyttö, jotta lapset voivat helposti toimia yhdessä. Lapset voivat kokoontua BrowsReaderin ympärille ja etsiä mieleisiään kirjoja digitaalisesta kirjahyllystä. Kirjat esitetään kirjahyllyssä kirjankannet esillä lineaarisessa järjestyksessä. Kansikuvista lasten on helppo selata kirjoja kirjahyllynäkymässä samoin kuin he selaavat niitä fyysisissä kirjahyllyissä.

Lukutilassa BrowsReader esittää jokaisen sivun kuvakirjasta samalla tavalla kuin painettuna versiona. Painamalla löydetyn kirjan kuvaketta sormella kirja avautuu luettavaksi. Lapset voivat vapaasti siirtyä kirjojen lukemisesta niiden selaamiseen ja toisinpäin.



Kuva 10. Lapset lukevat kirjoja BrowsReaderilla (Liu et al., 2012)

BrowsReaderia testattiin vuoden 2007 aikana lasten tapahtumassa Oitaan yliopistossa. Kaikki lapset osasivat aloittaa BrowsReaderin käytön heti, vaikka he eivät olleet aikaisemmin sitä käyttäneet, ja he pitivät sen käytöstä hyvin paljon. Pienemmät lapset lastentarhaikäiset ja alakoululaiset käyttivät isompia lapsia mieluummin symboleja kirjojen hakemiseen, tosin he usein käyttivät hyvin tuttujen hahmojen kuvia. Kirjojen lukeminen onnistui käyttöliittymässä hyvin.

2.4.6 Yhteenveto

Edellä kuvatuista lapsille suunnatuista hakukoneista vain Lasten kansainvälinen digitaalinen kirjasto ja StorySurfer mainittiin Satupöydän tehtävänannossa (liite 1). Kumpikaan niistä ei ole palikoita hyödyntävä. Kaikki muut kuvatut käyttöliittymät ovat suunniteltuja ja valmistettuja vuoden 2008 jälkeen. Tutkielman lopussa on saatavilla yhteenvetotaulukko kaikista tässä esitellyistä hakukoneista (liite 2), johon palataan luvussa 5.

3 Vuorovaikutus käsinkosketeltavalla käyttöliittymällä

Yhtenä käsinkosketeltavan käyttöliittymän suurimmista vahvuuksista nähdään se, että niitä käytetään samassa tilassa kuin itse olemme ja ne sijaitsevat ympäristössämme, kuten rakennukset tai fyysiset laitteet ja tuotteet (Shaer and Hornecker, 2010).

Vahvuutena nähdään myös yhteistyö ja yhteistoiminta, sillä useat syöttöyksiköt sallivat samanaikaisen toiminnan. Yhteistyö on näkyvää ryhmän jäsenille, mikä tukee ryhmän tietoisuutta ja koordinoitua. Käyttöliittymä on usein suunniteltu sellaiseksi, että siinä on tilaa kavereille ja sitä voidaan käyttää yhdessä. Käyttäjien on mahdollista käyttää eleitä vuorovaikutukseen käyttöliittymän kanssa. Eleiden käyttäminen kommunikoinnissa on tärkeää, sillä se keventää kognitiivista kuormitusta sekä lapsilla että aikuisilla. Joitakin käsinkosketeltavia käyttöliittymiä, kuten StorySurferia, jopa ohjataan eleiden avulla. Nämä järjestelmät tukevat lihasmuistia ja hyödyntävät kokemuksellista oppimista. (Shaer and Hornecker, 2010)

3.1 Vuorovaikutus palikoilla ja miten ne sopivat lapselle

SearchWall- ja TeddIR-käyttöliittymiä sekä Satupöytä-suunnitelmien käyttöliittymiä ohjataan palikoiden avulla.

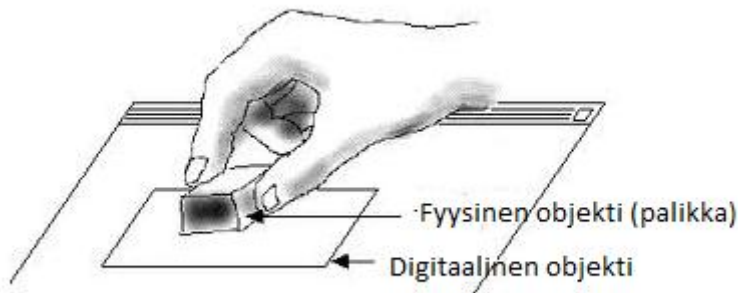
Käsinkosketeltavan käyttöliittymän ohjaaminen palikoiden avulla nähdään lapsille luonnollisempana tapana käsitellä kohteita kuin perinteisessä käyttöliittymässä. Käsinkosketeltavassa käyttöliittymässä käytettäviä palikoita on helppo jakaa ja ojentaa muille käyttäjille, kun taas perinteistä käyttöliittymää ohjataan tietokoneen hiiren tai näppäimistön avulla. (Revelle *et al.*, 2005)

Fishkinin (2004) mukaan käsinkosketeltavissa käyttöliittymissä syöte (*input*) tapahtuu niin, että käyttäjä käsittelee esinettä (*objektia*) esimerkiksi liikuttamalla sitä näytön pinnalla. Järjestelmä aistii tapahtuman ja muuttaa tilaansa. Tilan muutoksesta järjestelmä antaa palautetta, joka sopii esineen luonteeseen, esimerkiksi antamalla ääni- tai tuntopalautetta.

Antlen ja Wisen (2013) mukaan palikoiden voidaan ajatella muodostuvan kahdenlaisista objekteista: fyysisistä ja digitaalisista. Fyysiset objektit ovat materiaalisia. Ne ovat konkreettisesti näkyvissä ja kosketeltavissa olevia ja niillä on visuaalisia ominaisuuksia kuten väri, kosketeltavissa olevia ominaisuuksia, esimerkiksi miltä objekti tuntuu ja joskus jopa kuuloon perustuvia ominaisuuksia, esimerkiksi ääni. Niiden avulla käyttäjä on vuorovaikutuksessa käsinkosketeltavan käyttöliittymän kanssa.

Digitaaliset objektit ovat virtuaalisia olioita (*entities*), joilla on tiettyjä attribuutteja, kuten väri, sijainti ja ääni. Digitaalisten objektien ominaisuudet ovat samoja kuin fyysisten objektien paitsi, että niistä puuttuu kosketeltavat ominaisuudet ja niissä on väliaikaisia ominaisuuksia, jotka vaihtuvat dynaamisesti. (Antle & Wise, 2013)

Kuvassa 11 on Fitzmauricen ja muiden (1995) esimerkki käsinkosketeltavasta palikasta, jonka avulla käyttöliittymää ohjataan.



Kuva 11. Käsinkosketeltava palikka (Fitzmaurice et al., 1995)

Palikoita voidaan ajatella kahvoina, joiden avulla käyttöliittymää käsitellään. Kun fyysinen palikka (objekti) asetetaan digitaalisen kohteen (objektin) päälle, kohde aktivoituu. Nostamalla palikka pois digitaalisesta kohteesta se vapautuu. Digitaalisen kohteen liikuttaminen ja kääntäminen tapahtuu siten, että käyttäjä liikuttaa fyysistä palikkaa. (Fitzmaurice et al., 1995)

Uttalin (2003) mukaan konkreettisten palikoiden uskotaan sopivan pienille lapsille, sillä ne kannustavat oppimiseen luonnollisen tutkimisen ja leikkimisen kautta. Uttal (2003) käyttää termiä ”digital manipulatives” puhuessaan konkreettisista digitaalisista palikoista, jotka on suunniteltu helpottamaan lasten matematiikan oppimista. Palikat antavat palautetta, kun lapsi on suorittanut palikoilla tehtävän oikein tai odotetulla tavalla, esimerkiksi muuttumalla siniseksi ja päinvastaisessa tapauksessa punaiseksi. Niistä on todettu olevan hyötyä esikouluikäisille sekä lahjakkaille lapsille, mutta myös lapsille, joilla on joku kehityksellinen vajavuus. Uttal (2003) on koonnut ohjeen palikoiden käytöstä matematiikan opetuksessa ja siitä on hyötyä palikoiden käytön suunnittelussa muuallakin.

1. Manipulointipalikoita ei voi käyttää yksinään tiedon löytämiseen, vaan tarvitaan muutakin ohjeistusta.

2. Manipulointipalikat eivät poista opettajan tarvetta, vaan käyttäjälle pitää opettaa manipulointipalikoiden käyttö ja miten niillä toimitaan.
3. Lapset tarvitsevat aikaa oppiakseen käyttämään manipulointipalikoita.
4. Houkutteleva ja kiinnostava manipulointipalikka ei aina ole paras vaihtoehto. Lapsen mielenkiinto voi kohdistua ei-haluttuun ominaisuuteen manipulointipalikassa.

Toisaalta Uttal (2003) on todennut ongelman lasten kyvyssä siirtää palikoilla opittu laskusuoritus kirjoitettuun muotoon. Tutkittuaan asiaa tarkemmin hän havaitsi, että alle viiden tai kuuden vuoden ikäiset lapset eivät ajattele oudoista figuureista samalla tavalla kuin aikuiset. Johtopäätöksenä hän toteaa, että lapsi saavuttaa vasta viiden tai kuuden vuoden iässä kyvyn tulkita sama symboli kahdella eri tavalla. Ennen tätä ikää, lapset näkevät vain yhden tavan lähestyä asiaa. Kyky ymmärtää useita esitystapoja kehittyy hitaasti ja yksilöllisesti.

Shaer ja Hornecker (2010) nostavat esiin, että palikoita suunniteltaessa ei tulisi miettiä vain palikoiden käyttömahdollisuuksia vaan myös niiden ergonomiaa, kokoa ja painoa. Vuorovaikutus käsinkosketeltavissa käyttöliittymissä vaatii suurempia ja erilaisia liikkeitä kuin hiiren tai näppäimistön käsittely perinteisessä graafisessa käyttöliittymässä. Esimerkiksi 10 cm kokoinen palikka vaatii koko käden sen nostamiseen ja jatkuva palikoiden ojentaminen pinnan yli väsyttää kättä eri tavalla kuin hiiren liikuttaminen. Tähän vaikuttaa käyttäjän fyysinen koko. Mitä pienempi käyttäjä on suhteessa vuorovaikutteiseen pintaan, sitä suurempi liike palikan asettamiseen vaaditaan. Toisaalta on muistettava, että fyysisen vuorovaikutuksen ei aina tarvitse olla helppoa ja vaivatonta. Päinvastoin, ihmiset nauttivat pelatessaan haastavia pelejä ja tunteesta minkä luo taitava soittimen hallinta.

Suora fyysinen vuorovaikutus maailmaan on avain lapsuuden kognitiiviseen kehitykseen. Myös useat pedagogiset suuntaukset, esimerkiksi Montessori ja Frobel, tukevat ajatusta lapsen oppimisesta kehollisesti, koskettamalla fyysisiä objekteja. Toiminta voidaan jakaa episteemiseen toimintaan (*Epistemic action*) ja pragmaattiseen toimintaan (*Pragmatic action*). Fyysisten objektien käsitteleminen suoraan, niin että henkilö saa tehtävän suoritetuksi, kutsutaan pragmaattiseksi toiminnaksi. Esimerkiksi lapsi yhdistelee legopalikoita rakentaakseen dinosauksen, joka seisoo kahdella jalalla. Kirshin ja Maglion (1994) mukaan episteeminen toiminta ei pyri suoraan ongelman ratkaisemiseen, vaan episteeminen toiminta avustaa monimutkaisessa ongelmassa

tehtävän etenemistä. Episteemisellä toiminnalla he tarkoittavat toimintaa, joka vähentää tarvittavan muistikapasiteetin tai työvaiheiden määrää tai pienentää virheiden todennäköisyyttä.

Lasten psyykkinen kehitys on vielä kesken, joten lapsi tarvitsee episteemistä toimintaa varten ulkopuolisia apuvälineitä vähentämään tarvittavan muistikapasiteetin määrää. Esimerkiksi Scrabble-sanapelissä kirjainpalasten levittäytyessä pöydälle helpoin tapa tehdä sana uudelleen on järjestää konkreettiset laatat pöydällä uudestaan (episteemistä toimintaa) niin kauan, että sanasta tulee mielekäs. Tässä tapauksessa laatat toimivat ulkoisena apuvälineenä. (Chemero, 1998) Ulkoiset apuvälineet helpottavat myös vuorovaikutusta toisten lasten tai aikuisten tai ympäristön kanssa (Antle, 2007a).

O'Malley ja Stanton Fraserin (2004) mukaan fyysiset ja konkreettiset palikat ja esineet (*manipulatives*) ovat tärkeitä oppimiselle, koska lapsi usein pystyy ratkaisemaan ongelmia todellisia materiaaleja apuna käyttäen, ennen kuin he pystyvät ratkaisemaan sen symbolisesti tai mielessään. Fyysiset esineet ovat lapsille tutumpia ja ymmärrettävämpiä kuin symboliset esitykset, ja fyysinen toiminta tukee oppimista esimerkiksi siten, että lapsi voi esittää tietämystään eleillä, vaikka hän ei vielä osaisi kertoa siitä.

O'Malley ja Stanton Fraserin (2004) mukaan käsinkosketeltavat käyttöliittymät tukevat lasta käyttöliittymän käytön oppimisessa siten, että ne sallivat yhtäaikaista syötteen esimerkiksi kahdella kädellä tehden vuorovaikutuksesta tietokoneen kanssa ilmaisukykyisempää. Niissä otetaan huomioon motoriset taidot fyysisten objektien käsittelemiseksi sekä avaruudellinen päättelykyky. Ne tekevät näkyväksi perinteisesti näkymättömänä olevan tietokoneen sisällä tapahtuvan toiminnan.

3.2 Käsinkosketeltavan käyttöliittymän vuorovaikutuksen ongelmat

Perinteisissä graafisissa käyttöliittymissä erilaisista toimintatavoista on huolellisen suunnittelun ja kehityksen tuloksena tullut vakiintuneita tapoja toimia. Esimerkiksi näytöllä vilkkuva kursori odottaa, että kirjoitat jotakin tiettyyn tekstikenttään. Tällaisia vakiintuneita vuorovaikutuksen toimintatapoja ei havaitsemiseen perustuvissa järjestelmissä, joihin sisältyvät myös käsinkosketeltavat käyttöliittymät, vielä ole. Bellotti ja muut (2002) ovat luokitelleet havaitsemista käyttävien käyttöliittymien, vuorovaikutusongelmat viiteen eri luokkaan.

Ensimmäisenä erittäin keskeisenä ongelmana Bellotti ja muut (2002) pitävät sitä, mistä käyttäjä voi tietää, miten järjestelmälle annetaan komentoja. Graafisia järjestelmiä

käyttäessään käyttäjä tietää, että hän pystyy suorittamaan toimintoja hiirtä ja näppäimistöä käyttäen.

Toinen Bellottin ja muiden (2002) mainitsema ongelma liittyy läheisesti ensimmäiseen ja käsittelee sitä, miten käyttäjä tietää, milloin järjestelmä on valmis, kuuntelee ja ottaa vastaan annettuja komentoja. Tämä on toteutettu graafisissa käyttöliittymissä esimerkiksi siten, että näytöllä vilkkuu kursori, joka antaa käyttäjälle mielikuvan siitä, että järjestelmä kuuntelee. Siinä myös oletetaan, käyttäjän katsovan näyttöä nähdäkseen annetut vihjeet. Käsinkosketeltavissa käyttöliittymissä ei ole kehitetty vakiintunutta tapaa, jolla palautetta annetaan (Nyman, 2007).

Kolmas ongelma Bellottin ja muiden (2002) mukaan liittyy käyttäjän toimintaan. Mitä hänen pitää tehdä saavuttaakseen haluamansa tuloksen? Graafisissa käyttöliittymissä käyttäjälle tarjotaan yleensä esimerkiksi kuvia, tekstiä ja valintalistoja, joista hän voi valita haluamansa kohteen ja tapahtuman. Käsinkosketeltavissa käyttöliittymissä käyttäjän pitää objektien ulkonäöstä osata päätellä mahdolliset komennot ja niiden vaikutusalueet (Nyman, 2007).

Neljäs Bellottin ja muiden (2002) esille nostama ongelma käsittelee sitä, mistä käyttäjä tietää sen, että järjestelmä on ymmärtänyt hänen komentonsa ja suorittanut sen oikein. Graafisissa käyttöliittymissä palaute näkyy ruudulla esimerkiksi animoituna tilanneilmaisinpalkkina. Käsinkosketeltavassa käyttöliittymässä palaute oikein suoritetusta toiminnasta pitää myös antaa, riippumatta siitä, kuuluuko käyttöliittymään näyttö tai ei (Nyman, 2007).

Viides ongelma Bellottin ja muiden (2002) mukaan liittyy virheiden estämiseen, huomaamiseen ja niistä toipumiseen. Graafisissa käyttöliittymissä toimintojen kumoaminen ja toistaminen voi tapahtua valikon ”kumoa”-toiminnolla tai virheestä voidaan varoittaa varoitusviestin avulla ennen toiminnon hyväksyntää. Käsinkosketeltavissa käyttöliittymissä käyttäjä yleensä palauttaa tilan itse yrityksen ja erehdyksen kautta. (Nyman, 2007)

Miten lasta sitten voidaan tukea käsinkosketeltavan käyttöliittymän vuorovaikutuksen ongelmissa? Mistä lapsi tietää, miten käyttö aloitetaan, mitä käyttöliittymällä ja siinä olevilla palikoilla tehdään, ja miten palikoita käytetään?

Normanin (1988) mukaan käyttäjä pystyy hyvän käsitemallin ansiosta ennustamaan toimintansa seuraukset. Hyvän käsitemallin puuttuessa, käyttäjä toimii sokeasti juuri niin kuin hänelle on opetettu, eikä hän täysin ymmärrä miksi niin tekee tai mitä pitää tehdä, jos jotain menee pieleen. Käyttäessään tietokoneohjelmaa tai mitä tahansa muuta esinettä

työnsä tekemiseksi käyttäjä muodostaa mielessään oman mentaalimallin (*user's model*) järjestelmän antamasta kuvasta. Sinkkosen ja muiden (2006) mukaan tämä käyttäjän mentaalimalli kuvaa, kuinka käyttäjä suunnittelee mielessään suorittavansa jonkin tietyn tehtävän tällä käyttöliittymällä. Mentaalimallit ovat todellisuuden vastineita ihmisen mielessä. Niillä pyritään myös ennakoimaan toimintaa uusissa käyttötilanteissa ja selittämään itselle, miksi tuote toimii juuri tällä tavoin. Mentaalimalli mahdollistaa asioiden kokeilemisen mielessä. Mentaalimallit eivät ole aina oikeita eivätkä kovin tarkkoja - usein mallit ovat yksinkertaistettuja ja karkeita. Mallin tarkkuus riippuu hyvin paljon siitä, missä ominaisuudessa ja kuinka paljon henkilö on tekemisissä kyseisen ilmiön kanssa. Mentaalimallit rakentuvat samalla, kun käyttäjä järkeilee, miten tuotetta käytetään. Mitä paremmin uuden järjestelmän käsitteellinen malli vastaa käyttäjän mentaalista mallia, sitä helpompi on käyttäjän se oppia.

Jensen ja muut (2012) huomauttavat, että kun suunnitellaan lapselle, on tärkeää pitää mielessä, että lapset havaitsevat ja ymmärtävät maailmaa eri tavalla kuin aikuiset. Esimerkiksi aikuiselle kirjan mentaalimalli sisältää kirjan lukemisen. Lapsen mentaalimalli kirjasta taas voi sisältää kirjan lukemisen lisäksi myös jotakin, jolla voi rakentaa tai jonka taakse voi piiloutua.

Käsittemallin syntymiseen vaikuttavat Normanin (1988) mukaan havaitut käyttömahdollisuudet (*perceived affordances*), joita käyttäjä havainnoi toimintamahdollisuudeksi ilman, että käyttäjän tarvitsee pohtia miten toimintaa käyttäisi. Havaittu käyttömahdollisuus on yhteys henkilön ja kohteen välillä.

Norman (1988) korostaa myös rajoitteita käyttömahdollisuuksien rajaamiseksi. Käyttöliittymässä olevat rajoitukset rajoittavat toimenpiteiden määrää. Rajoitteet voivat olla fyysisiä, esimerkiksi suuri palikka ei mahdu pieneen reikään, tai semanttisia, esimerkiksi moottoripyörällä ajajan pää voidaan asettaa mielekkäästi vain pää ajosuuntaan. Kulttuurirajoitteet perustuvat hyväksytyihin kulttuurinormeihin, esimerkiksi punainen tarkoittaa toisessa kulttuurissa pysähtymistä. Loogisilla rajoitteilla Norman (1988) tarkoittaa esimerkiksi sitä, että jos kahta lamppua varten on olemassa kaksi kytkintä, niistä vasemmanpuoleisen kytkimen pitäisi kuulua vasemmanpuoleiseen lamppuun ja oikean oikeanpuoleiseen lamppuun. Jos kytkimet asetetaan toisinpäin, tuhoataan luonteva ja looginen kytkentä.

Shaer ja Hornecker (2010) ovat todenneet, että suunniteltaessa käsinkosketeltavaa käyttöliittymää tilantarve on yksi suurimmista haasteista. Käyttöliittymän tilantarve voi olla iso, jos käytettävien palikoiden määrä on suuri. Käyttöliittymän suuri tilantarve voi

johtaa siihen, että käyttäjän on vaikeampi yltää palikoihin käsiksi ja liikuttaa niitä. Suunnittelun aloittaminen vaatii päätöksiä, minkä kokoisia palikoita käytetään ja mihin ne asetetaan. Myöhemmät muutokset ovat vaikeita toteuttaa. Toisaalta jos vuorovaikutteinen pinta on täytetty maksimaalisella määrällä palikoita, ei siinä ole enää tilaa uusille palikoille. Palikoita pitää myös säilyttää jossakin, mikä vaatii säilytystilaa. Ne voidaan myös hukata ja unohtaa.

Ongelmana nähdään myös tilan kohdentaminen suuremmaksi tai pienemmäksi. Jokainen käsinkosketeltavan käyttöliittymän elementti on kiinteän kokoinen. Jos halutaan suurentaa yhtä elementtiä pitää suurentaa myös muita, mikä aiheuttaa elementtien siirtämistä ja vaatii periaatteessa uuden käyttöliittymän rakentamista. (Shaer ja Hornecker, 2010)

3.3 Käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohje lapsille

Erityisesti käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluun on erilaisia suunnitteluohjeita (*design framework*). Tunnetuin ja lainatuin suunnitteluohje on peräisin Ishiilta ja Ullmerilta (1997). He lähestyvät vuorovaikutusta tutkimalla erilaisia mahdollisia tapoja liittää materiaallinen ja virtuaalinen esiintyminen.

Antlen (2007a) mukaan lapsille tarkoitettuun suunnittelukehykseen pitää lisätä näkökulma siitä, miten lapset kehittyvät älyllisesti fyysisessä, sosiaalisessa ja tilallisessa vuorovaikutuksessa maailman kanssa. Tätä näkökulmaa on Antle (2007a) tutkinut ja tuloksena on alustava ohje ”CTI Framework” käsinkosketeltavien käyttöliittymien suunnitteluun 4–12-vuotiaille lapsille. Ohjeen tarkoituksena on tukea lasten kokemuksia ja ajatuksia sekä tiedonhaun mentaalimallia. Sen tarkoituksena ei ole ohjailla suunnittelua vaan olla enemmän selittävä ohje, jota voidaan käyttää kolmella eri tavalla:

1. Sillä voidaan saada näkemyksiä uusien tuotteiden suunnitteluun lapsille.
2. Sen avulla voidaan vaikuttaa uusien tuotteiden suunnittelupäätöksiin suunnittelun aikana.
3. Sitä voidaan käyttää syntyneen vuorovaikutuksen analyttiseen jäsentelyyn.

Lasten käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohjeessa on viisi teemaa. Jokainen teema liittyy ominaisuuteen tai näkökulmaan kosketeltavassa käyttöliittymässä. Jokaisessa teemassa on teoreettiset suunnittelukäsitteet, jotka auttavat selittämään mahdollisuuksia ja rajoituksia. (Antle, 2007a)

3.3.1 Paikka toiminnalle

Antlen (2007a) mukaan, kun suunnitellaan lapsen toimintaa tilassa, on toiminnan vaatimukset suhteutettava lapsen kognitiiviseen kehitykseen.

Avaruudellisuus on käsinkosketeltavan käyttöliittymän ominaisuus. Käsinkosketeltava käyttöliittymä sisältää paikan toiminnalle (*Space for Action* (SA)), missä käyttäjän oma toiminta tai liike vaikuttaa järjestelmässä tapahtuvaan muutokseen. Toisin kuin graafiset käyttöliittymät, joita käsitellään epäsuorasti esimerkiksi hiiren tai näppäimistön kautta kaksiulotteisesti, käsinkosketeltavaa käyttöliittymää käsitellään suoraan erilaisten kolmiulotteisten objektien avulla, kolmiulotteisessa tilassa. (Antle, 2007a)

Käsinkosketeltava käyttöliittymä mahdollistaa suuren tai pienen tilan toiminnalle. Kuvassa 12a on esimerkki pienen tilan käytöstä, siinä pieni lapsi tuottaa ääntä avaamalla ja sulkemalla laukun. Kun laukku avataan, valo laukaisee sensorin, joka kontrolloi ääntä. Kuvassa 12b on esimerkki suuresta ”Playware”-tilasta, missä lapsi juoksee ja hyppii yhdeltä anturilaatalta toiselle. (Antle, 2007b)



Kuva 12a. Pienen ja 12 b. suuren tilan käyttö (Antle, 2007b)

3.3.2 Havaittavat kytkennät

Antle (2007a) toteaa, että suunnittelussa on huomioitava miten lapset ymmärtävät yhteyden siitä miten asiat esiintyvät, näkyvät ja miten ne antavat palautetta, reagoivat.

Käsinkosketeltava käyttöliittymä tarjoaa erilaisia kytkentöjä fyysisen ja digitaalisen tilan välille. Havaittavat kytkennät (*Perceptual Mappings* (PMap)) viittaa järjestelmässä oleviin kytkentöihin havaittujen (usein näkyvissä olevien) fyysisten ominaisuuksien ja digitaalisen toiminnallisuuden välillä. (Antle, 2007a)

Normanin tavoin Antle (2007a) käyttää käsitettä ”perceptual affordances” kuvaamaan (aistittuja) havaittuja käyttömahdollisuuksia. Hänen mukaansa havaitut käyttömahdollisuudet ovat ympäristön ja toimijan välinen suhde, joka määrittelee toimintamahdollisuudet. Antlen (2007a) mukaan ne suunnitelmat, jotka nojautuvat havaittuihin käyttömahdollisuuksiin, mahdollistavat sen, että pikkulapsikin osaa aktivoida järjestelmän ja tehdä tutkimusretkiä fyysisen ja digitaalisen välillä. Havaitut eli näkyvillä olevat fyysiset objektit ovat havaittavasti aktiivisessa yhteydessä digitaalisen maailman objekteihin. Jo hyvin nuoret lapset pystyvät nopeasti tutkimaan ja ymmärtämään havaittujen syötteiden käyttömahdollisuuksia. Havaittavat kytkennät eivät liity pelkästään ympäristöön tai yksilöön vaan niiden väliseen yhteyteen.

Antlen (2007b) mukaan havaitut kytkennät ovat johdonmukaisia, kun on olemassa suora vuorovaikutus pinnan tai näkyvän fyysisen ja digitaalisen ominaisuuden kanssa. Kuvassa 13a on esimerkki johdonmukaisesta havaitusta kytkennästä. Siinä yksi fyysinen palikka on keltainen ja malliltaan lieriö ja vastaava digitaalinen esitys on myös keltainen ja ympyrä, joka on 2D mallinnettu pinta sylinteristä. Esimerkki epäjohdonmukaisesta havaitusta kytkennästä on Antlen (2007b) musiikkitunneli kuvassa 13b. Siinä fyysinen ilmentymä on värikäs tunneli ja digitaalista palautetta ovat kuvat ja äänet, jotka tuotetaan dynaamisesti riippuen lapsen toiminnasta, sijainnista ja yhteistyöstä tunnelissa. (Antle, 2007b)



Kuva 13a. Johdonmukainen ja 13 b. epäjohdonmukainen havaittu kytkentä. (Antle, 2007b)

3.3.3 Syötteen ja palautteen kytkentä

Antlen (2007a) mukaan suunnittelussa on otettava huomioon lapsen ymmärrys siitä, miten asiat toimivat.

Syötteen ja palautteen kytkentä (*Behavioral Mappings* (BMap)) kuvaa järjestelmän suunnittelun osa-aluetta, jossa keskitytään järjestelmän toimintaan ja sen syy-seuraussuhteiden ymmärtämiseen. Kun periaatteet on otettu suunnittelussa huomioon, ylläpidetään lapsen kokeilunhalua. Jos syy-seuraussuhdetta ei suunnittelussa ole huomioitu, aiheuttaa se lapsissa sekaannusta eikä järjestelmää koeta kiinnostavana. Ideaalitilanteessa se voi aiheuttaa oppimiskokemuksen (*reflektio*), missä käyttäjä tarkastelee ja käsittelee uusia kokemuksia voidakseen muodostaa uutta tietoa suhteessa aikaisempiin tietoihinsa. (Antle, 2007a)

Antlen (2007b) mukaan käsinkosketeltavassa käyttöliittymässä voidaan suunnitella toimintoja, joissa syöte ja palaute yhdentyvät. Esimerkki tiukasta kytkennästä on kuvassa 14a. Siinä on mekaanista lelua muistuttava Tobobo, jossa on tiukka kytkentä fyysisen ja digitaalisen käytöksen välillä. Tobobo äänittää ja toistaa liikkeitä. Esimerkki löysästä kytkennästä fyysisen syötteen ja digitaalisen käytöksen välillä on kuvassa 14b. Siinä on robottikoiria Aibo, jonka käyttäytyminen näyttää syötteestä riippumattomalta. Se johtuu siitä, että koiran tietokoneessa tapahtuva laskenta perustuu menneiden toimenpidesyötteiden monimutkaiseen yhteenvedoon nykyisten toimenpidesyötteiden lisäksi. Sen seurauksena kouluikäisillä lapsilla (ja joillakin aikuisilla) on suuria vaikeuksia syy-seuraussuhteen selvittämisessä eli syötteen ja palautteen yhdyntymisessä.



Kuva 14a. Tiukka ja 14b. löysä syötteen ja palautteen yhdyntyminen. (Antle, 2007b)

Fishkin (2004) luokittelee syötteen ja palautteen kytkennän riippuen siitä, kuinka tiukasti syöte ja palaute on sidottu toisiinsa. Täydellisellä (*full*) ruumiillistuvuudella Fishkin tarkoittaa, että syöteobjekti on sama kuin palauteobjekti, esimerkiksi jos käyttäjä kallistaa palikkaa sen näytössä näkyvä kuva vaihtuu. Satupöydät, joissa palikat itse antavat palautetta, sekä Antlen (2007b) mekaanista lelua muistuttava Tobobo kuuluvat tähän ryhmään. Syötteen ja palautteen kytkentä voi olla läheistä (*nearby*), jolloin palaute ilmenee lähellä käyttäjää. Satupöydät, jotka antavat palautetta digitaalisella pöytäpinnalla, kuuluvat tähän luokkaan. Kytkentä voi olla ympäristöllistä (*environmental*), jolloin palaute ilmenee käyttäjän ympäristössä yleensä äänipalautteena, tai se voi olla kaukaista (*distant*), jolloin palaute on jossain tuolla, esimerkiksi toisella näytöllä tai toisessa huoneessa.

3.3.4 Merkityksen kartoittaminen

Antlen (2007a) mukaan suunnittelussa on otettava huomioon lasten käsitys siitä, mitä asiat merkitsevät eri esittämissä muodoissa.

Merkityksen kartoittamisella (*Semantic Mappings* (SMap)) Antle (2007a) viittaa fyysisen ja digitaalisen tiedon yhteyksiin: miten lapset ymmärtävät merkityksien yhteyden? Alle seitsemän vuotta vanhojen lapsien voi olla vaikeaa yhdistää käsittelypalikat ja merkitys, mitä palikalla on tarkoitus tehdä ja mitä se edustaa.

Lapset oppivat abstrakteja käsitteitä kehollisten kokemuksien kautta käyttämällä mielessään esimerkiksi käsiä apuna, vaikka eivät niitä oikeasti liikuttaisikaan. Avaruudellinen toimintamalli (*Spatial schemata*) on perusta abstraktille päättelylle. Suunnittelussa on otettava huomioon lasten käsityksiä siitä, mitä asiat merkitsevät erilaisessa esittävässä muodossa. (Antle, 2007a)

Käsinkosketeltavan käyttöliittymän palikat, jotka edustavat jotakin abstraktia käsitettä, on suunniteltava siten, että ne tukevat lapsen ymmärrystä käsitteestä. Toisaalta alle seitsemän vuoden ikäisen lapsen on vaikea ymmärtää, että yksi objekti voi edustaa kahta erilaista asiaa tai että objekti voidaan nähdä kahdella eri tavalla. (Antle, 2007a)

Jos suunnittelussa ei voida tuoda selkeästi esille suhdetta symbolin ja merkityksen välillä, on lasten käytettävä monimerkityksellisiä suhteita, vaikka he eivät varsinaisesti suhdetta symbolin ja merkityksen välillä ymmärtäisikään. Esimerkiksi kootessaan palapeliä lapsi osaa sovittaa palapelinpalaa sopimaan oikeaan kohtaan joko kuvan tai muodon mukaan. Lapset siis osaavat löytää oikean paikan palalle ilman, että he joutuvat jatkuvasti valitsemaan yhden esitystavan ylitse muiden. (Antle, 2007a)

Antlen (2007b) mukaan semanttinen kytkentä fyysisen ja digitaalisen välillä voi olla todenmukainen, tarkka (*literal*) tai analoginen, vertauskuvallinen. Tangible Shapes-käyttäjätutkimuksessa lapsia pyydettiin löytämään muoto-opin visuaalisessa tehtävässä todenmukaiset vastaavuudet 2D- ja 3D-muodoille. Tehtävässä lapsille heijastettiin geometrisia 2D-kuvahahmoja seinälle, johon lapsi osasi asettaa sitä vastaavan fyysisen palikan (3D). Sitten lapsille heijastettiin geometrinen 3D-lieriö ja pyydettiin asettamaan siihen vastaava fyysinen (3D) lieriötä edustava palikka. Suurin osa lapsista epäonnistui, sillä he asettivat lieriön kohtaan suorakulmaisen palikan. Tässä lieriö tulkittiin sen 2D-muodossa eikä osattu yhdistää sitä. Semanttista kytkentää ei ymmärretty, eikä lapsilla ollut valmiuksia prosessoida tai tutkia yhteyksiä saman objektin useisiin esitysmuotoihin (*multiple representations*).

3.3.5 Tilaa ystäville

Antle (2007a) toteaa, että suunnittelu vaatii ymmärtämistä, mitkä ovat niitä avaintekijöitä, jotka tukevat lapsen yhteistyötä toisten lasten (aikuisten) kanssa tai toisten toiminnan jäljittelyä.

Käsinkosketeltavassa käyttöliittymässä on tilaa ja toimintamahdollisuuksia useille käyttäjille (*Space for Friends (SF)*). Yhteistyö ja jäljittely ovat lapselle tyypillisiä ja tärkeitä tapoja kehittää toimintamallejaan.

Yhteistyössä on tärkeää pohtia miten järjestelmä rajoittaa, pakottaa tai helpottaa yhteistyötä käyttämällä ikätasolle tarkoituksenmukaisia keinoja. Esimerkki helpottavasta toiminnasta on lisätä useita syötelaitteita, jolloin yhteistyö helpottuu. Suunnittelussa on tärkeää huomioida se, että vuorovaikutuksen tulee tukea, mutta ei vaatia yhteisöllisyyttä. (Antle, 2007a)

Jäljittelyssä lapsi oppii matkimalla toisten ihmisten tapaa toimia. On tärkeää tuntea jäljittelyn periaate ja sen merkitys kokeelliselle oppimiselle. (Antle, 2007a)

Antle (2007b) kertoo esimerkin siitä, miten KidsRoomissa lasten toimintaa rajoitetaan kerronnallisesti. Jos lapset esimerkiksi päättävät mennä haluamiensa tavaroiden luo, heidän on soudettava sängyllä yhdessä. Heidän yhteistä liikkumistaan jäljitetään, ja jos he eivät toimi yhteistyössä, kerronnalliset vihjeet rohkaisevat heitä tekemään niin.

4 Satupöydän suunnitteluavaruuden läpikäyntiä

Oppilaat suunnittelivat syksyllä 2008 Tampereen yliopiston käyttöliittymäkurssilla käsinkosketeltavan Satupöytä-käyttöliittymän. Satupöydän avulla lapset voivat etsiä kirjoja kirjaston tietokannasta erilaisten palikoiden avulla. Lasten ei tarvitse osata lukea tai kirjoittaa.

Opiskelijoiden suunnitelmia oli yhteensä 74 kpl. Tarkastelen oppilastöitä Antlen (2007a) suunnitteluohjeen pohjalta perusteellisemmin, vaikka oppilaille ei käyttöliittymäkurssilla olekaan Antlen käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohjetta esitelty. Jäsennys Antlen suunnitteluohjeen pohjalta tuo esiin suunnitteluavaruutta ja ratkaisuja, joita opiskelijat ovat Antlen viitekehyksen mukaisiin tilanteisiin suunnitelleet. Käytän apuna myös muita lähteitä, kuten Normanin (1988) käsitelmää pohdinnassa, miten käyttäjä ymmärtää mitä uudella laitteella tehdään.

Satupöytien suunnitteluavaruuden läpikäynti on jaettu Antlen (2007a) viitekehyksen mukaisesti viiteen osaan, joista jokaista osa-aluetta käsittelemme erikseen seuraavissa alaluvuissa. Kaikissa oppilastöissä ei tarkasteltu jokaista osa-aluetta, minkä vuoksi taulukoissa ei ole mukana kaikki 74 työtä.

4.1 Paikka toiminnalle Satupöydissä

Käsinkosketeltava käyttöliittymä sisältää Antlen (2007a ja b) mukaan paikan toiminnalle, missä käyttäjän oma toiminta tai liike vaikuttaa järjestelmässä tapahtuvaan muutokseen. Liikeradat voivat olla suuria tai pieniä.

Opiskelijoiden suunnitelmissa pöytäpinta oli paikka toiminnalle. Suosituin muoto satupöydälle oli suorakulmainen (22 kpl). Myös neliön mallisia pöytiä ehdotettiin. Osa suunnitteli pöydän pyöreäksi, kallellaan olevaksi, pulpettimaiseksi, soikioksi, ja olipa joukossa myös muutama ehdotus, joissa käytettiin erilaisia metaforia, kuten toivomuskaivo, lammikko ja karuselli. Taulukossa 1 on esitelty erilaiset pöytäideat.

Suorakulmainen pöytämalli	22
Neliö pöytämalli tai neliö pöytämalli, jossa yläpuolella kallellaan satunäyttö	15
Puolikaaren muotoinen, kaareva	12
Pyöreä	3
Microsoft Surface -mallinen	2
Pyöreä, missä kallellaan satunäyttö tai keskellä pylväs	2
Soikio pöytämalli tai soikio, jossa kallellaan satunäyttö	2
Suorakulmainen, jossa kallellaan tai pystysuorassa satunäyttö	2
Toivomuskaivo	1
Karuselli	1
Lammikko	1
Pulpettimainen pöytä	1
Suorakulmainen, jossa kaksi näyttöaluetta	1
Suorakulmaiset pöytälevyt, jotka asetetaan normaalin pöydän päälle	1
Pöydän ääriviivat epäsäännöllisen muotoiset, kuvaruutualue on neliö	1

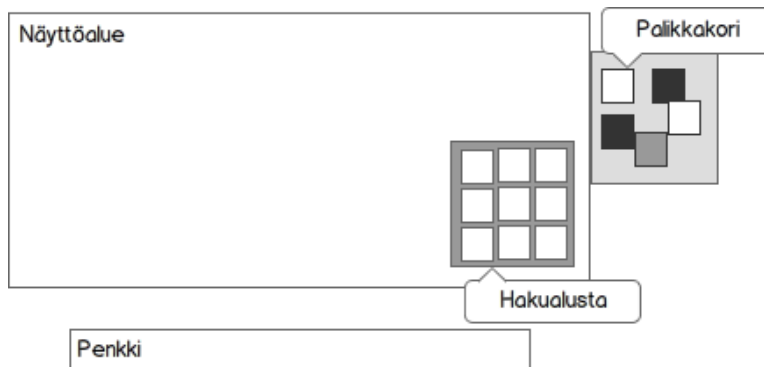
Taulukko 1. Satupöydän suunnitteluavaruus

Lähes kaikki suunnittelivat pöydän lapsen mittojen mukaisesti (taulukko 2). Lapsi ylettyi hyvin käyttämään koko pöytäpinta-alaa. Osa huomioi myös erikokoiset käyttäjät pöydän korkeuden säätömahdollisuudella.

Lapsi yltää käyttämään koko pöytäalaa	70
Voi käyttää myös seisten	2
Muutettavissa lapsen koon mukaan	1

Taulukko 2. Pöydän koko

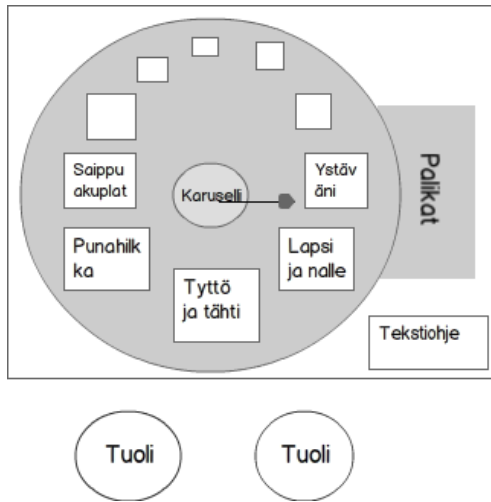
Shaerin ja Horneckerin (2010) mukaan suunnittelun aloittaminen vaatii päätöksiä siitä, minkä kokoisia palikoita käytetään ja mihin ne pöydällä asetetaan haun suorittamiseksi. Eniten suunniteltiin pöytiä, joissa eroteltiin omiksi alueiksi kirjojen hakualue ja näyttöalue sekä oma paikka palikoille. Osa oppilaista suunnitteli hakualustaan koloja tai kuvia, joihin palikoita voi haun toteuttamiseksi asettaa. Kuvassa 15 on kuvattu Satupöytä oppilaan 4 suunnitelman pohjalta¹.



Kuva 15. Malli Satupöydäksi. (Oppilas 4)

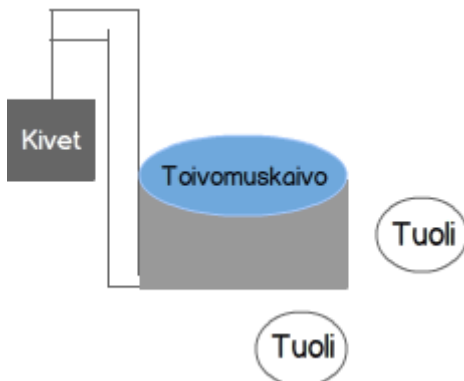
Oppilas 59 suunnitteli erilaisen Satupöydän, joka on kuvassa 16. Siinä ympyränmuotoisen haku- ja näyttöalustan keskellä on pienoiskaruselli vailla hevosia. Karuselliin laitetaan haussa käytetyt palikat. Hakutuloksena saadut kirjat esitetään haku- ja näyttöalueena toimivassa ympyrässä kalansilmänäkymässä, jossa lähimpänä lasta on aakkosissa ensimmäinen kirja. Karusellin kampea kääntämällä hakutuloksia voidaan selata.

¹ Olen piirtänyt kaikki oppilastöistä poimitut ideat uudelleen tutkielmaa varten.



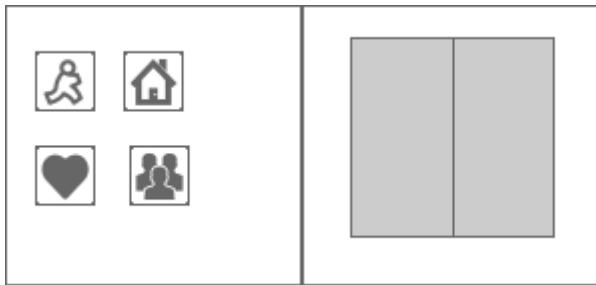
Kuva 16. Karusselli-satupöytä. (Oppilas 59)

Oppilas 12 suunnitteli Satupöydäksi Toivomuskaivon (kuva 17). Kaivo toimii haku- ja näyttöalueena ja kirjojen etsimisessä käytettäviä kivipalikoita säilytetään kaivon vieressä palkkiin kiinnitetyssä sangossa. Kirjat uivat virtuaalisessa vedessä ja niitä voidaan nostaa pintaan tarkempaa tutkimista varten erilaisilla kivipalikoilla.



Kuva 17. Toivomuskaivo-satupöytä. (Oppilas 12)

Oppilas 60 suunnitteli Satupöydän siten, että kirjoja haetaan ja saadut hakutulokset esitetään vasemmanpuoleisella loholla. Kun haluttu tulos valitaan, se siirtyy oikeanpuoleiseen lohkoon, missä sitä luetaan (kuva 18). Näin hakupalikat eivät häiritse kirjan selaamista ja lukemista.



Kuva 18. Näyttö on jaettu kahteen lohkokoon. Vasemmanpuoleisella lohkokolla esiintyy hakutulokset ja oikealla lohkokolla katsellaan valittua kirjaa (oppilas 60).

Satupöydän toiminta tapahtuu palikoiden avulla. Ylivoimaisesti yleisin muoto palikalle suunnitteluissa oli kuutio (27 kpl). Palikoiden muotoina käytettiin myös muita geometrisiä kuvioita, kuten tähtipalikka, kolmio ja erikokoisia kuutioita jaoteltuna ikäryhmittäin. Suunnitelmista löytyi myös lapsille tuttuja käsitteitä, kuten palapelin palan muotoisia palikoita nuppi keskellä tai ilman nuppia. Löytyipä vielä vähän vieraampia käsitteitä, kuten puhuva pää -palikka, nuolipalikka, avain ja suurennuslasi. Hyvin suosittu tapa oli tehdä palikan fyysisestä olomuodosta lelumainen: prinsessa, robotti, nalle, noita, rakennus; linna, mökki, miekka, kenkä. Taulukossa 3 on kuvattu palikan fyysisen olomuodon suunnitteluavaruus.

Kuutio	27
Geometrinen muoto, esimerkiksi ympyrä tai kolmio (ei kuutio)	14
Geometrisen ja erimuotoisten (tähti, auto, sydän) palikoiden yhdistelmiä	13
Erimuotoisia mm. auto, puu, kuu, sydän, kirja, kivi	7
Palapelinpalan muotoinen, missä nuppi päällä (4) tai ilman nuppia (3)	7
Lelun muotoinen, esimerkiksi prinsessa, robotti, nalle, noita, rakennus, linna	6

Taulukko 3. Palikan muodon suunnitteluavaruus

Shaerin ja Horneckerin (2010) mukaan palikoiden ongelmana on, että ne voidaan hukata ja unohtaa. Niitä on säilytettävä jossakin, mikä vaatii säilytystilaa. Oppilastöissä tähän oli otettu kantaa taulukossa 4 esitetyn tavoin, esimerkiksi siten, että palikoita säilytettiin korissa. Kori oli kiinnitetty molemmin puolin pöytää tai vain toiselle puolelle pöytää tai pöydän etureunaan. Joskus palikoille oli omat tarkat paikat säilytyskorissa. Vain muutama oppilas suunnitteli pöydän, jossa ei ollut säilytyspaikkaa palikoille. Tällöin ne sijaitsivat esimerkiksi irrallaan lattialla tai pöydällä.

Palikkakori tms. sijaitsee pöydän toisella sivulla (vasen tai oikea).	19
Palikkakorit tms. ovat pöydän molemmilla sivuilla.	13
Palikkakori on upotettu pöytään	6
Palikat sijaitsevat lattialla, pöydän läheisyydessä korissa tai ilman	5
Palikkakorissa tai pöydässä jokaiselle palikalle on oma paikkansa	4
Palikat sijaitsevat pöydällä irrallaan, ei erillistä säilytyspaikkaa	2
Palikat sijaitsevat pöydässä olevissa koloissa. Palikan sijainnilla kolossa ei ole väliä	1
Pöydän etureunassa, kiinni pöydässä	1
Palikkakorit sijaitsevat molemmin puolin pöytää, alakulmassa. Palikat latautuvat ollessaan käyttämättöminä.	1
Palikat sijaitsevat pöydän oikeassa laidassa ja värit vasemmassa. Palikka kastetaan haluttuun väriin ennen pöydälle asettamista.	1

Taulukko 4. Palikoiden sijainti pöydällä

Taulukossa 5 on kuvattu, miten opiskelijoiden suunnitelmissa on estetty palikoiden häviäminen. Osa kiinnitti ne pöytään esimerkiksi venyvällä vaijerilla, narulla, käyttämällä magneettia, joka veti palikoita pöydän puoleen tai palikka antoi hälytysäänen, jos palikat joutuvat liian kauaksi pöydästä.

Irrallaan omassa kolossaan	2
Kiinni itse kelautuvilla naruilla tai venyvällä vaijerilla	3
Magneetilla	2
Palikassa hälytysääni, jos palikat joutuvat liian kauaksi pöydästä	2
Palikat pysyvät kiinni pöydässä, joka on kalteva, mutta ei kerrota miten	1

Taulukko 5. Palikoiden häviämisen estäminen

Häviämisen varokeinona osa opiskelijoista suunnitteli palikoiden asiasanoista vaihdettavia, esimerkiksi palikoita (asiasanoja) voi tilata tai ohjelmoida lisää asiakaspalautteen mukaan.

Myös palikoiden turvallisuuteen lasten käytössä kiinnitettiin huomiota. Taulukkoon 6 on kerätty palikoiden turvallisuuteen liittyviä ratkaisuja.

Palikassa on pyöristetyt / pehmustetut reunat	7
Palikka on pehmustettu	4
Isokokoinen (ei nieltävä), estää hukkumisen	4
Lasimainen (muovinen), läpinäkyvä	1
Pestäviä	1

Taulukko 6. Palikan turvallisuus

4.2 Havaittavat käyttömahdollisuudet Satupöydissä

Miten lapset ymmärtävät ja havaitsevat kytkennän palikoiden ja pöydän välillä? Miten lapsi ymmärtää, miten palikkaa käytetään?

Satupöydissä palikan asettaminen pöydälle aloittaa kirjojen hakemisen. Oppilaat ovat suunnitelleet erilaisia tapoja miten ja mihin asentoon palikka asetetaan Satupöydälle. Suurimmassa osassa suunnitelmia palikan sai asettaa pöydälle miten päin tahansa ja se aiheutti toiminnan. Osa rajasi palikan asettamisen pöydälle tiettyyn kohtaan, tiettyyn asentoon ja järjestykseen. Taulukossa 7 on kuvattu Satupöydän hakualue, näyttöalue ja paikat palikoille.

Haku- ja näyttöalue ovat samaa tilaa	31
Erillinen haku- ja näyttöalue	19
Erillinen haku- ja näyttöalue, jossa on koloja palikoille	19
Haku ja näyttöalue ovat samaa tilaa, siinä on palikoita vastaavia kuvia (ei koloja)	5

Taulukko 7. Satupöydän hakualue, näyttöalue ja paikat palikoille

Eniten suunniteltiin pöytiä, joissa eroteltiin omiksi alueiksi näyttöalue ja hakualue, jossa on koloja tai kuvia, joihin palikoita voi haun toteuttamiseksi asettaa. Näissä ratkaisuissa tuetaan Antlen (2007a) määrittämää johdonmukaista havaittavaa kytkentää sekä Normanin (1988) käsitettä havaittavasta käyttömahdollisuudesta, sillä palikoiden asettaminen koloihin on käyttömahdollisuutena lapsille usein tuttu erilaisista palikkalaatikkeleluista.

Satupöydässä palikat ja niille varatut kolot toimivat myös Normanin (1988) toteamina luonnollisina rajoitteina, sillä koloon mahtuu vain tietyn tyyppinen palikka, mikä ohjaa lasta haun suorittamisessa. Näissä ratkaisuissa palikat eivät myöskään ole hakutulosten eli kirjojen näkyvyyden esteenä. Kuvassa 19 on oppilaan 11 hakualusta. Palikat ovat kolmiota ja kuutioita, jotka asetetaan hakualustalla samanmuotoisiin kohtiin.



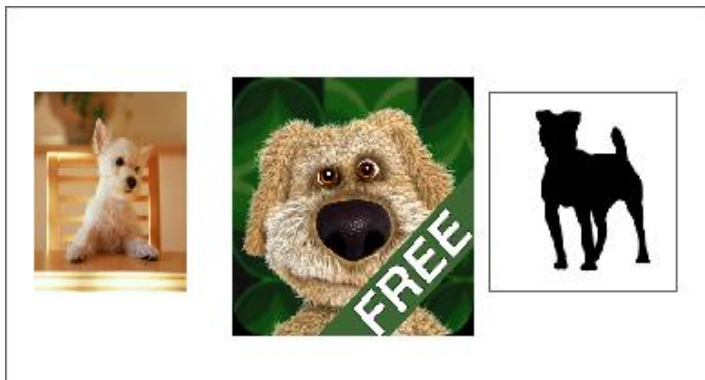
Kuva 19. Hakualustan kolot palikoille. (Oppilas 11)

Hyvin suosittua oli myös suunnitella pöytä, joka toimii sekä näyttönä, että hakualueena. Näissä ratkaisuissa toteutuu Antlen (2007b) epäjohdonmukainen havaittu kytkentä. Näissä toteutuksissa mihin tahansa kohtaan hakualustalle asetettu palikka tuo hakuehdot täyttävät valinnat (kirjat) esille dynaamisesti. Lapsi voi asettaa palikan mihin tahansa pöydällä ja se tuottaa hakutuloksen. Lapsi voi lisätä ja poistaa palikoita ja aina lapsi saa uuden tuloksen. Riippuen lapsen toiminnasta hakupöytä tuottaa toimintaa vastaavan tuloksen. Heikkoutena toteutuksissa on se, että palikat estävät hakutulosten eli kirjojen näkyvyyden selkeästi. Ne ovat tiellä myös kun kirjaa luetaan.

Miten lasta houkutellaan asettamaan palikoita pöydälle, ja miten lapsi ymmärtää Satupöydän käyttötarkoituksen, käsitelmän? Oppilastoissa piti miettiä, millainen alkutilanne hakupöydällä on, kun yhtään palikkaa ei vielä ole asetettu siihen. Tämä tila on suunnittelussa erittäin tärkeä, sillä se on avain siihen, että lapsi tai hänen seurassaan oleva aikuinen ymmärtää, mikä on Satupöydän käyttötarkoitus. On tärkeää miettiä, mistä käyttäjä saa motivaation käytön aloittamiseen ja kokeilemiseen.

Hyvänä ratkaisuna pidin suunnitelmia, joissa aloitusnäytössä Satupöydän sisältämät kirjat virtaavat, pyörivät tai rullaavat itsestään, josta lapsi voi heti valita kiinnostavan kirjan painamalla sormella kuvaketta. Kirjojen etsimistä pystyy jatkamaan asettamalla palikan pöydälle, jolloin kirjojen pyöräminen lakkaa ja palikan hakuehtoihin sopivat kirjat

ilmestyvät näytölle. Kuvassa 20 on oppilaan 13 malli aloitusnäytöstä, jossa kolme kirjat pyörivät näytöllä kansikuvat näkyvissä.

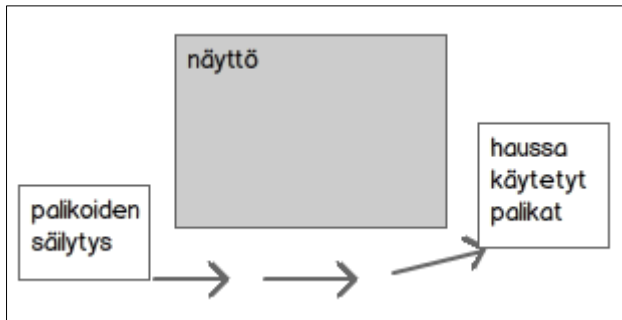


Kuva 20. Satupöydän sisältämät kirjat pyörivät näytöllä automaattisesti (Oppilas 13).

Oppilas 1 suunnitteli mielestäni ovelan juonen saadakseen lapset kiinnostumaan pöydästä, jonka käyttötarkoituksesta heillä ei ole vielä mitään tietoa. Lasta odottavat palapelin muotoiset palikat, jotka eivät kuitenkaan oikeasti sovi yhteen. Palapelinpalojen odotetaan olevan tuttu käsitelmä lapselle. Kun lapsi asettaa palat pöydälle tarkoituksenaan kokeilla paloja yhteen, aktivoituu Satupöytä palikan asettamisesta ja tuo palojen hakukriteerien mukaisesti kirjoja näytölle.

Muita keinoja houkutella lapsi pöydän luokse ja aloittaa pöydän käyttäminen olivat esimerkiksi vilkkuvat kolot hakualustassa tai hakualusta hohkaa viestinä lapselle, että täällä tapahtuu jotakin. Muutamassa työssä näytön pinta näyttää vedeltä ja palikat ovat esimerkiksi kiviä, joita voi ”heittää” veteen, tai hakualusta näyttää ruoholta ja palikat ovat eläimiä, jotka kuuluvat ruoholle. Näissä ratkaisuissa voidaan ajatella, että käsitelmä herättää halun leikkiä palikoilla ja viedä niitä ruoholle tai heittää veteen. Kun lapsi on näin tehnyt palikka aiheuttaa oman toiminnan pöydällä ja satupöydän käsitelmä laajenee.

Oppilas 58 ideoi pöydän, jossa houkutellaan käytön aloittamisen, niin että toisessa laatikossa on palikoiden säilytystilat ja toiseen laatikoon siirretään haussa käytettävät palikat (kuva 21). Kun yhtään palikkaa ei vielä ole viety hakulaatikkoon pöydällä olevat nuolet välkkyvät ja ohjaavat käyttäjää viemään toiseen laatikkoon jotakin.



Kuva 21. Satupöytä tyhjänä (oppilas 58)

Osassa suunnitelmista näytöllä esitetään erilaisia animaatioita, joissa esitetään visuaalisesti kuvina, mitä Satupöydällä voidaan tehdä. Animaatiossa esiintyy esimerkiksi käsi tai jänis, joka osoittelee vuoroin palikoita, hakualustaa ja näyttöä, kuvaten näin Satupöydän käyttömahdollisuuksia. Nämä ratkaisut korvaavat lapsille tekstimuotoiset ohjeet ja perehdyttävät lapsen pöydän saloihin, vaikka lapsi ei osaa lukea tai kirjoittaa.

Osa ratkaisuista jätti Satupöydän näytön tyhjäksi ”mustaksi, turkoosiksi, tumman siniseksi” ja kun lapsi koskee palikalla pöytään, pöytä ”herää henkiin” ja tuo pöydälle kirjoja palikoiden hakuehtojen mukaan. Toisissa suunnitelmissa pöytä ”herää henkiin” jo silloin, kun sen lähellä ollaan. Näissä ratkaisuissa tuetaan lapsen halua leikkiä palikoilla pöydällä, joka muuttuu kosketuksesta kirjoja sisältäväksi pöydäksi.

4.3 Syötteen ja palautteen kytkentä Satupöydissä

Antlen (2007a) mukaan suunnittelussa on otettava huomioon lapsen ymmärrys siitä, miten asiat toimivat. Satupöytä-suunnitelmissa tähän otettiin kantaa miettimällä, miten palikka asetetaan pöydälle, mitä siitä seuraa ja miten hakutulokset esitetään näytöllä.

Osa suunnitteli hakualustan sellaiseksi, että palikan asettaminen miten päin tahansa, mihin tahansa pöydän pinnalla, aiheuttaa järjestelmässä toiminnon, jonka lapsi huomaa palautteena nopeasti.

Toiset halusivat tukea lasten muistia sillä, että palikan hakuehto (kuvatahko) on asetettava ylöspäin, jolloin lapsi tunnistaa valintansa. Toisaalta palikka ei näissä tapauksissa toteuta mitään toimintoa, jos palikka asetetaan toisinpäin eli kuvapuoli pöydänpintaan päin.

Osa oppilaista ratkaisi ongelman asettamalla saman kuvan kuution vastakkaisille tahkoille tai lisäämällä kuutiolle vain yhden kuvan, jolloin sama kuva on palikan jokaisessa tahkossa. Näin lapsi näkee valintansa, vaikka asettaisi palikan miten päin tahansa hakualustalle.

Palikka- ja kolo-ratkaisussa lasta helpotetaan ymmärtämään syyn ja seurauksen suhdetta kun palikka asetetaan sitä vastaavaan koloon ja se aiheuttaa toiminnan, joka näkyy palautteena eli kirjavalikoimana näytöllä. Osa käytti hyväkseen Normanin (1988) määrittelemää luonnollista rajoitetta lisäämällä magneettia palikan pohjaan, jolloin magneetti ohjasi palikan asettamista ja kiinnittymistä oikeinpäin hakualustaan.

Palikan poistaminen hakualustalta aiheutti oppilaiden suunnitelmissa useimmiten hakuvalintojen poistumisen pöydältä. Taulukossa 8 on kuvattu oppilaiden ratkaisuja siihen, mitä palikan poistamisesta hakualueelta seuraa.

Poistetun palikan hakukriteerit poistuvat	45
Palikan hakukriteerit häviävät paitsi avoinna oleva kirja, joka säilyy satupöydällä	5
Heti ei tapahdu muutosta, mutta jos palikka ei palaa takaisin pöydälle tietyssä ajassa, uudet kirjat alkavat virrata pöydällä	3
Ei mitään	1
Ei mitään, palikkojen haku on jo aktivoitu erillisellä aktivointipalikalla	1
Ei mitään, tarvitaan erillinen poistopalikka hakuehtojen poistamiseksi	1
Näyttö muuttuu siniseksi	1
Kun palikka otetaan pois kuvan päältä, satu aukeaa	1

Taulukko 8. Palikan poistaminen Satupöydältä

Osa oppilaista suunnitteli hakupalikan poistamiseen viiveen, jolloin palikan edustamat hakukriteerit eivät poistu heti näytöltä vaan pienellä viiveellä. Näiden ratkaisujen tarkoituksena on ehkäistä palikan tahaton poistaminen esimerkiksi pois esillä olevan kirjankannen tieltä tai palikan tahaton putoaminen pois hakualustalta.

Viiveen salliminen hakutulosten esittämisessä voi mielestäni haitata lapsen kykyä hahmottaa syyn ja seurauksen suhdetta. Mikä on ”sallittu” viive, että lapsi vielä ymmärtää viiveen johtuvan palikan siirtämisestä?

Oppilas 61 suunnitteli Satupöytänsä toiminnon, missä yhteen sopimattomia valintoja ei voi tehdä. Esimerkiksi, jos hakupöydälle asetetaan palikka talvi-palikalle varattuun kohtaan, se estää kesä-palikalle varatun kohdan aktivoitumisen ja kesä-valinta muuttuu harmaaksi.

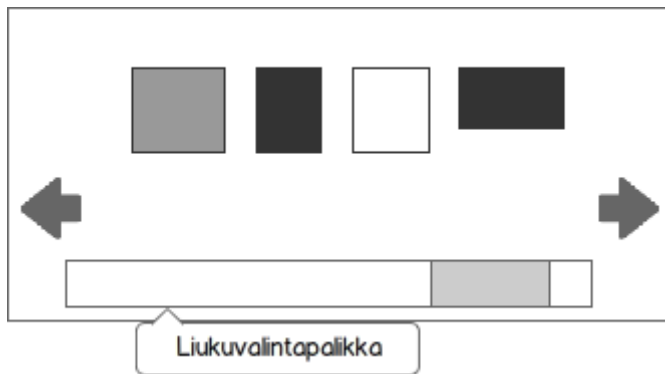
Oppilastoissa oppilaat ovat ottaneet palautteen antamisen huomioon ja antavat lapselle palautetta toiminnasta, jolloin lapsi ymmärtää paremmin palikan aiheuttaman syy-seuraussuhteen, mitä palikan asettaminen pöydälle aiheuttaa.

Useimmiten palikan käytön palaute suunniteltiin niin, että käytetyn palikan kuva ilmestyi johonkin kohtaan näyttöä muistuttamaan käytetystä hakukriteeristä. Palautetta toiminnasta annettiin usein myös visuaalisin keinoin erilaisina valoina ja hohteenä. Palikkaan saattoi syttyä valo merkinä aktiivisuudesta tai hakualustaan syntyä hohtava ympyrä merkinä alustan aktiivisuudesta. Hyvin suosittua oli myös antaa toiminnasta syntynyttä äänipalautetta, esimerkiksi ”napsahdus-ääni”, kun palikka asetetaan tai poistetaan pöydältä. Myös tuntoaistiin perustuvaa palautetta käytettiin, esimerkiksi palikka värähtää pöydällä valintoja tehtäessä. Taulukosta 9 nähdään erilaisia palautteen antotapoja.

Haussa käytetyn palikan kuva ilmestyy johonkin kohtaan Satupöytää	13
Äänipalaute toiminnasta, kun kirja avataan tai suljetaan tai palikka asetetaan pöydälle.	10
Hakualustan visuaalinen palaute, esimerkiksi hakualustaan syttyy taustavalo, kun palikka asetetaan pöydälle	4
Palikan visuaalinen palaute, esimerkiksi palikkaan syttyy valo, kun palikka on aktiivinen.	3
Ääni kertoo palikan hakukriteerin ”kotieläimet”, ”vaaleanvihreä”	1
Hakualusta ja palikka yhdessä antavat valopalautteen	1
Tuntoaistiin perustuvaa palaute, esimerkiksi palikka värähtää	1

Taulukko 9. Palaute Satupöytää käytettäessä

Hakutuloksena saatujen kirjojen esittäminen Satupöydällä suunniteltiin eritavoin. Oppilastöissä suosituinta oli näyttää kaikki hakukriteerin täyttämät hakutulokset (kirjat) samanaikaisesti vailla tiettyä järjestystä (34 kpl). Toiset esittivät kaikki hakutulokset aakkos- tai suosituimmuusjärjestyksessä. Useissa toteutuksissa otettiin kantaa siihen, etteivät kaikki hakutulokset mahdu samaan aikaan näytölle. Tällöin hakutulosta mukautettiin paremmin näytölle mahtuvaksi. Eniten suunniteltiin tapauksia, joissa kirjan kansien kuvat ilmestyvät näytölle ja näytölle mahtumattomia kirjoja voi selata kosketusnäytölle ilmestyvillä nuolipainikkeilla. Oppilas 20 suunnitteli nuolien lisäksi, alustassa kiinni olevan liukuvalinta-palikan, kuva 22, jota voi käyttää hakutulosten selailuun nuolipainikkeiden lisäksi.



Kuva 22. Liukuvalintapalikka (oppilas 20).

Toisissa suunnitelmissa osa näytölle mahtuvista kirjojen kansista näytettiin pienempinä kuin toiset. Esimerkiksi tarkimmin hakutuloksiin osuvat kirjat näytettiin suurempina. Osa pinosi kirjat päällekkäin ja osa sijoitti kirjat kirjahyllynäkymään, jolloin kirjoista näkyy vain kirjojen selkämykset. Osa ei ottanut kantaa tulosten mahtumiselle näytölle vaan he suunnittelivat kirjojen listautumisen esimerkiksi suosituimmuusjärjestyksessä, jolloin ensimmäisenä listassa on suosituin kirja.

Toisinaan hakukriteeriin osuvat kirjat liikkuvat itsestään näytöllä eri tavoin: esimerkiksi näytöllä näkyy kerrallaan kahdeksan kirjaa, mutta uusia hakutuloksia paljastuu kirjojen liikkeessä hitaasti vasemmalta oikealle. Tai siten, että näytölle ilmestyy haetuista kirjoista yhdeksän isoa kirjankuvaketta ja niiden ympärille pienempinä kirjankuvakkeina loput kirjan kannet. Osa suurensi kirjojen kansikuvakkeet, kun hakutuloksia on tarpeeksi vähän. Moni opiskelija suunnitteli palikan hakukriteereitä vastaavien kirjojen esiintuomisen kalansilmänäkymään siten, että kirjan kansikuva suurenee tietyssä kohden näyttöä. Nämä kaikki tukevat kirjojen silmäiltävyyttä ja valintaa kansikuvan perusteella.

4.4 Merkityksen kartoittaminen Satupöydissä

Semanttisen merkityksen kartoittaminen on yksi käsinkoskeltavan käyttöliittymän suunnitteluohjeista. Miten lapsi ymmärtää palikat ja merkityksen, mitä palikalla on tarkoitus tehdä ja mitä palikka edustaa?

Palikan symboliikan suunnitteluavaruus on oppilastöissä laaja. Symboliikalla tarkoitan tässä sitä, miten lapsen oletetaan ymmärtävän mitä (haku) kategoriaa palikka edustaa. Monet oppilaat pohtivat palikoiden kategorisoimisen vaikeutta.

Useimmiten kuvattiin yksi symboli yhtä palikkaa kohden ja hakusanaan liittyy useita asiasanoja, esimerkiksi aurinkopalikkaan: aurinko, valo, keltainen, kirkas, päivä.

Toisinaan hakusymboli oli kuvattu palikan yhdelle puolelle tai kuutiossa sen vastakkaisille tahkoille. Hyvin yleistä oli myös kuvata eri symboli kuution jokaiselle tahkolle. Jos palikka oli lelumuotoinen, sen muoto ja värit kertoivat sen sisältämän symboliikan. Esimerkiksi prinsessapalikalla haetaan prinsessasatuja.

Hyvin tyypillistä oli myös suunnitella palikoille haussa eri tehtävät. Esimerkiksi palikoista muodostuu kolme eri ryhmää: asiasanapalikat, adjektiivipalikat ja sadunpituuspalikat. Ryhmittely voi muodostua myös siten, että on erikseen paikkapalikat (sadun tapahtumapaikka) ja oliopalikat (satujen toimijat ja ilmiöt). Esimerkiksi oppilas 31 jaottelee kuvassa 23 palikat kolmen hakukriteerityypin perusteella: osa palikoista edustaa sadun juonta (hassu, jännittävä, opettavainen), osa sadun väriä (punainen, vaaleanpunainen, sininen, keltainen ja vihreä) ja osa palikoista edustaa sadun henkilöahmoa (prinsessa, lohikäärme, nalle, hevonen).



1. Hassu juoni



2. Hevoskirjat



3. Kirjat joiden kansi on harmaa

Kuva 23. Hakukategoriat juonen, henkilöahmon ja värin mukaan (oppilas 31).

Osa opiskelijoista jaotteli palikoiden hakukriteerit palikan muodon mukaan niin, että esimerkiksi ”Ympyrä” tarkoittaa sadun tyyliä (prinsessa, joulu) tai pyöreä palikka edustaa prinsessoja, prinssejä tai lohikäärmeitä. Myös palikoiden pohjan muotoa käytettiin hakukriteerien valinnassa. Esimerkiksi oppilaan 40 suunnitelmassa pyöreä pohja tarkoittaa subjektia, neliöpohja tarkoittaa predikaattia ja kolmiopohja tarkoittaa objektia (kuva 24). Jokaiselle palikanmuodolle on oma kolonsa satupöydässä, joten predikaattipalikkaa ei voi laittaa subjektipalikan koloon. Kaikkiin koloihin ei ole paikko asettaa palikkaa.



Kuva 24. Subjekti-, predikaatti- ja objektipalikat. (Oppilas 40)

Oppilaan 23 työssä (kuva 25) valintakiekkopalikkaa käytetään ruudulla tapahtuvien toimintojen valintaan. Suurennuslasipalikkaa käytetään tiedonhakemiseen ja kuvasta näkyvien yksityiskohtien lisäämiseen hakukriteereihin.



Kuva 25. Valintakiekko ja suurennuslasi (Oppilas 23)

Edellä mainituissa ratkaisuisa lapselle voi olla vaikeaa yhdistää palikan muoto merkitykseen, sillä hänen kykynsä erottaa symboli ja sitä edustava asia on vielä vajavainen. Ratkaisuisa ei tueta muistamista vaan Normanin (1988) määrittämää ulkoa oppimista, jossa lapsi pakotetaan mielivaltaisten asioiden muistamiseen.

Oppilas 62 lisäsi palikkaan värin ja aiheen lisäksi myös äänen merkityksen. Ääni-palikat ovat kiekon muotoisia ja niissä on molemmilla puolin ääneen liittyvän asian kuva ja tunnetilaan liittyvä asiasana. Kun tällainen palikka laitetaan näyttötasolle, soittaa järjestelmä tunnelmaa vastaavan äänen tai musiikin.

Satupöytä toimii siten, että siinä haetaan palikoiden avulla kirjoja ja palikat edustavat hakusanoja, joilla haku suodatetaan. Usein hakutulos on yhtä palikkaa (hakusanaa) käytettäessä joko liian suuri tai liian pieni. Silloin voidaan jatkaa hakua ottamalla mukaan toinen tai kolmaskin palikka, joilla hakua voidaan rajata tai laajentaa. Hakulauseke muodostetaan tällöin Boolean operaattorien JA, TAI ja EI avulla.

Satupöytä-suunnitelmissa kirjojen etsiminen on toteutettu yleisimmin hakusanojen yhdistämisellä, eli Boolean JA-operaattorin avulla. Kun palikoita asetetaan lisää eli otetaan mukaan toinen hakusana (palikka), hakutulos tarkentuu ja hakutulokset näytöllä vähenevät. Tämä voi lopulta johtaa tilanteeseen, missä hakutulokseen ei osu yhtään kirjaa. Tilanteen ehkäisemiseksi suunniteltiin erilaisia rajoitteita. Esimerkiksi oppilaan 22 suunnitelmassa oli hakualustassa koloja vain kolmelle palikalle, joten vain kolmea palikkaa voitiin käyttää yhtä aikaa hakujen suorittamiseen. Toisinaan kuvattiin järjestelmän käytön tulevan epämiellyttäväksi tai näyttöruutu vaihtaa väriä. Oppilas 43 suunnitteli toteutuksen, jossa käyttöliittymä ei anna aktivoida palikan hakuehtoja, jos palikka rajaa hakua liikaa. Olipa suunnitelmissa myös sellaisia, että jos palikoita asetti hakualustalle liikaa, lakkasi palikoiden aiheuttama toiminnallisuus kokonaan. Näissä

kahdessa viimeisessä ratkaisussa saattaa lapsen kyky ymmärtää syy-seuraussuhdetta heikentyä.

Toisinaan Satupöytä-suunnitelmissa palikoiden asettaminen hakualustalle joko päällekkäin tai vierekkäin vaikuttaa Boolean operaattorin toimintaan. Esimerkiksi oppilaan 12 työssä se kuvataan näin: ”Kun palikat asetetaan vierekkäin, näytöllä esiintyvät kirjat, joissa on esimerkiksi lohikäärme tai auto (Boolean TAI-operaattori). Kun palikat asetetaan päällekkäin, etsitään kirjoja joissa on molemmat hakutekijät eli kirjat, joissa esiintyy sekä auto että lohikäärme (Boolean JA-operaattori)”. Myös Boolean EI-operaattoria käytettiin, mutta vähemmän kuin muita operaattoreita. Oppilaan 72 suunnitelmassa neliönmuotoisen palikan molemmilla puolilla oli sama kuva, mutta toisen kuvan päällä oli rasti kuvaamassa EI-operaattoria.

Satupöytä-suunnitelmissa käytettiin myös porautuvaa hakua melko yleisesti, jolloin esimerkiksi näytöllä poraudutaan, samalla palikalla, syvempään satuluokitukseen. Esimerkiksi ensin kissapalikka asetetaan näytölle, jolloin saadaan esille kuvia eri eläimistä. Sitten samalla kissapalikalla edelleen valitaan, joku esiin tulleista eläinhahmoista. Toisinaan palikkaa pyörittämällä kuvan päällä voidaan täsmentää palikkaan liittyvää hakusanaa. Esimerkiksi oppilas 46 suunnitteli toteutuksen, missä palikkaa pyörittämällä palikan ympärille ilmestyy palikan hakukriteerinä olevia hahmoja, joita voidaan liikuttaa palikkaa pyörittämällä. Valittu hakukriteeri on suoraan palikan alapuolella korostettuna.

Suosittua oli myös sijoittaa hakutulokset hakupalikkojen ympärille, kuten oppilas 39 kuvaa: ”jokainen palikka vetäisi puoleensa palikkaan liittyviä kirjoja, kahden palikan väliin kerääntyisi molempien ehdot täyttäviä kirjoja, samoin esimerkiksi kolmen palikan keskelle valikoituisi kaikkien ehdot täyttäviä kirjoja ja palikan toiselle puolelle sellaisia, jotka täyttävät ko. palikan mutta eivät sen viereisen palikan ehtoja”. Näissä ratkaisuissa tarvitaan iso tila hakutulosten näyttämiseksi.

Deweyn kymmenluokitusta tarjottiin lapsille eri tavoin. Osa opiskelijoista tarjosi lapsille käytettäväksi suoraan alakategorioita esimerkiksi ”villieläinten”, ”metsäneläinten” ja ”kotieläinten” hakumahdollisuutena ja osa pääkategorian mukaan siten, että lapsi hakee esimerkiksi palikalla ”eläimet” kaikkia eläimiä.

4.5 Tilaa ystäville Satupöydissä

Oppilastöistä olen tarkastellut, miten suunniteltaessa laitteen fyysistä olomuotoa on huomioitu yhteistyö muiden lasten ja aikuisten kanssa. Fyysisellä muodolla tarkoitan tässä Satupöydän muotoa, kokoa, näyttöä sekä ympärillä olevien mahdollisten tuolien sijaintia ja lukumäärää (taulukko 10).

Satupöytä-suunnitelmissa yhteistyö mahdollistettiin miltei kaikissa töissä siten, että pöydän ympärille on mahdollista asettaa tuoleja ja tyynyjä lasten yhteistyöskentelyyn, ja kaikki lapset ylettyivät käyttämään pöytäpintaa. Osa kuitenkin suunnitteli Satupöytään vain yhden penkin, yhden lapsen käytettäväksi kerrallaan.

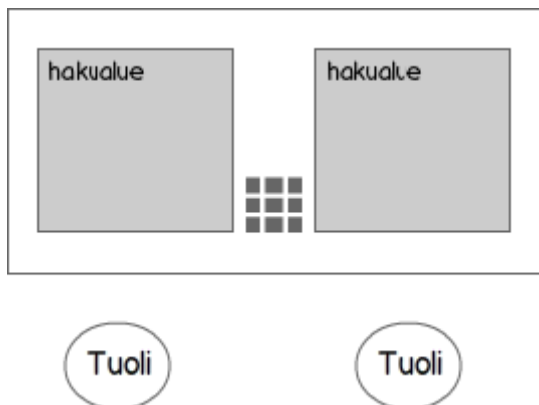
Penkki yhdelle käyttäjälle	29
Penkki usealle käyttäjälle	27
Leveä penkki	8
Tuoli ja tyynyjä	4
Ei tuolia	2
Patja lattialla	1
Tuoli on kiinni pöydässä	1
Sohva	1

Taulukko 10. Istuimet Satupöytä-suunnitelmissa

Satupöydän näyttö suunniteltiin useimmiten niin, että useampi lapsi näkee sen yhtä aikaa. Yksi opiskelija suunnitteli näytön niin, että sen voi asettaa seinää vasten pystysuoraan, jolloin se näkyy hyvin kaikille käyttäjille eikä ole kenenkään edessä. Osa oppilaista suunnitteli näytön siten, että se on kallellaan pöydän päällä tai yläpuolella. pöytää. Näissä suunnitelmissa fyysiset pöytäratkaisut, kuten pöydän malli ja tuolien sijainti ja lukumäärä, antavat mahdollisuuden lasten yhteistyöskentelyyn, jutteluun ja ajatusten vaihtoon. Näin tuetaan kirjojen haussa lasten sosiaalista toimintaa, jota Chiasson ja Gutwin (2005) ja Detken ja muut (2009) pitävät lasten tiedonhaussa tärkeinä. Useimmissa Satupöytä-suunnitelmissa lapset voivat yhdessä työstää samaa hakua, mutta eivät voi tehdä hakuja toisistaan riippumatta. Molemmat voivat vaihtovuoroisesti kokeilla ja asetella palikoita pöydälle ja seurata miten hakupöytä käyttäytyy. Tällainen yhteistyö voi aiheuttaa ristiriitaa, jos lapset eivät pysty sopimaan yhteistä käytäntöä palikoiden asettelun järjestyksestä tai heillä on hyvin erilaiset toiveet hakukriteereille.

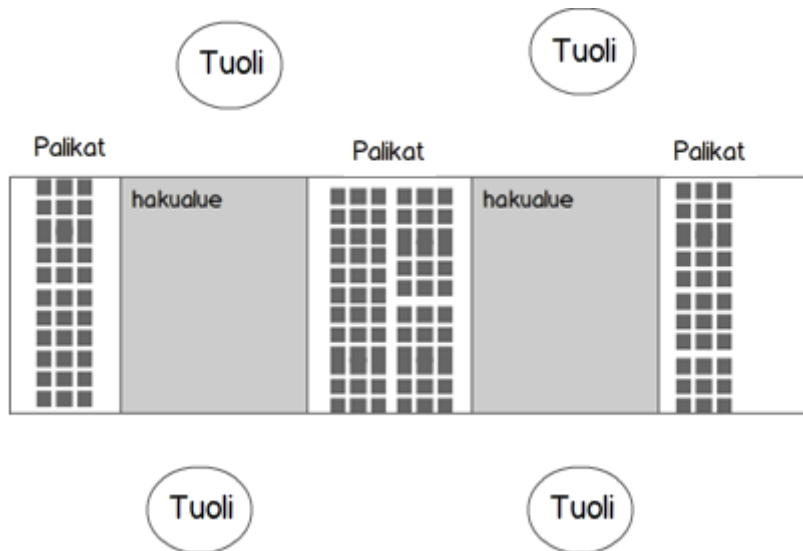
Oppilastöistä löytyi kaksi ratkaisua, jotka tukivat Antlen (2007) määrittämiä helpotuksia lasten yhteistyön toteuttamiseksi. Niihin oli suunniteltu useampia hakualueita, jolloin lapset saattoivat tehdä hakuja yhdessä keskustellen, mutta itsenäisesti toimien.

Oppilas 34 suunnitteli käyttöliittymän, joka tukee kahta käyttäjää yhtäaikaaisesti (kuva 26). Pöytä on jaettu kahteen osaan, jotka toimivat toisistaan riippumatta. Toteutuksessa jokaisesta palikasta on kaksi identtistä kopiota. Näin molemmat käyttäjät voivat tehdä hakuja itsenäisesti. Pöytä toimii sekä näyttö- että hakualueena.



Kuva 26. Pöytä, joka tukee kahta käyttäjää yhtäaikaaisesti (oppilas 34).

Kuvassa 27 on oppilaan 38 suunnittelema pöytä, joka on kahden tai useamman käyttäjän käytettävissä yhtä aikaa ja jota voidaan laajentaa tarpeen mukaan. Järjestelmä koostuu palikkalaatikoista ja niiden välissä olevista pöytälevyistä, jotka reagoivat kosketukseen ja palikoihin. Pöytälevyjä voidaan sijoittaa vierekkäin ja / tai vastakkain tavallisen pöydän päälle.



Kuva 27. Laajennettava Satupöytä-ratkaisu, johon on mahdollista lisätä useita hakulevyjä (oppilas 38).

5 Tulosten pohdintaa

5.1 Käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohje kirjojen hakuun

Suunniteltaessa käsinkosketeltavaa käyttöliittymää lapsille kirjojen hakuun on otettava huomioon sekä käyttöliittymän että kohderyhmän vaatimat erityispiirteet. Suunnittelun eri vaiheissa on varmistettava käytettävyydestä laitteiden käytettävyys. Taulukkoon 11 on koottu tekijöitä, joita on hyvä ottaa huomioon, kun suunnitellaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää lapsille kirjojen hakuun.

Suunnittelussa on huomioitava:	Viitteet:
Paikka toiminnalle ja toiminnan asettamat vaatimukset on suhteutettava lapsen kognitiiviseen kehitykseen.	Antle (2007a)
Käyttöliittymän on oltava helposti ja nopeasti opittava. Lapselle on saatava tunne, että hän ohjaa toimintaa itse. Lapsen tulee ymmärtää, miten asiat esiintyvät ja miten ne antavat palautetta.	Druin <i>et al.</i> (1999) Antle (2007a) Chiasson and Gutwin (2005) Druin <i>et al.</i> (1999) Norman (1988) Detken <i>et al.</i> (2009)
Lapsen on ymmärrettävä miten asiat toimivat, mikä on kytkentä syötteen ja palautteen välillä.	Antle (2007a) Fishkin (2004)
On huomioitava lapsen kognitiivinen ja motorinen kehitysvaihe ja lapsen käsitys siitä, mitä asiat merkitsevät eri esittämissä muodoissa.	Gelderblom and Kotze (2008) Antle (2007a)
Käyttöliittymän on tuettava lasten sosiaalista toimintaa.	Garzotto (2007) Chiasson and Gutwin (2005) Cunningham (2011) Detken <i>et al.</i> (2009) Antle (2007a)
On huomioitava lapsen tapa etsiä kirjoja silmäilemällä esimerkiksi hyllyjä, kansikuvia tai seläkkeitä ja päättää nopeasti kuvituksen perusteella onko kirja ”hyvä”.	Detken <i>et al.</i> (2009) Hutchinson <i>et al.</i> (2006) Cunningham (2011) Reuter and Druin (2004) Eriksson and Lykke-Olesen (2007)
Käyttöliittymä on suunniteltava lapsen ikätasoon sopivaksi. Käyttöliittymä ei saa tuntua lapsesta liian lapselliselta.	Druin <i>et al.</i> (1999) Detken <i>et al.</i> (2009)

Taulukko 11. Käsinkosketeltavan hakukoneen suunnitteluohje lapsille

Suunnitteluohjeen lisäksi tarvitaan käyttöliittymän suunnittelun ja toteutuksen eri vaiheissa useita käytettävyytestauksia. Hannan ja muiden (1997) mukaan alle kouluikäisten lasten kanssa käytettävyytestin asetelmaan tarvitaan muutoksia verrattuna testaamiseen aikuisten kanssa. Alle kouluikäisten lapsen keskittymiskyky, motivaatio, kyky sopeutua uuteen ympäristöön ja uusiin ihmisiin sekä halu miellyttää aikuista voi muuttua nopeasti. Lapsi yleensä haluaa tutkia laitetta oman mielenkiintonsa mukaan ja esitellä mitä hän osaa laitteella tehdä, joten lapselle ei kannata esitellä laitetta sarjana erilaisia tehtäviä. Lapsen tutkiessa laitetta ja sen toimintaa testaaja tarkkailee lapsen ilmeitä ja eleitä, kuten huokailuja, hymyilyä tai pöydän alle liukumista, saadakseen selville miellyttääkö laite lasta. Lapsen on tässä ikäryhmässä vaikea ilmaista sanojen avulla, mistä hän pitää tai ei pidä.

SearchWall- ja StorySurfer-käyttöliittymiä testattiin lasten kanssa aidoissa ympäristöissä kirjastoissa (Detken et al., 2009; Eriksson & Lykke-Olesen, 2007). TeddIR- ja BrowsReader-käyttöliittymiä testattiin eri ala-asteilla, erikseen järjestetyissä tiloissa (Jansen et al., 2010; Liu et al., 2012). TeddIR- ja SearchWall-käyttöliittymät esiteltiin lapsille pikaisesti, jonka jälkeen lapset saivat tutkia ja käyttää järjestelmää vapaasti. StorySurfer- ja BrowsReader-käyttöliittymien käyttöön ei opastettu. Testitilanteessa lapsia tarkkailtiin ja tapahtumat videoitiin. Testien jälkeen lapsilta kysyttiin kysymyksiä, esimerkiksi miten hauskana (*fun*) he pitivät järjestelmän käyttöä.

Vastoin Hannan ja muiden (1997) ohjeita Kansainvälisen digitaalisen kirjaston käytettyystestauksessa lapsille annettiin sarja tehtäviä ratkaistaviksi, jonka aikana lapsia tarkkailtiin. Tehtävien lopuksi heitä pyydettiin vastaamaan kysymyksiin hakukoneen käytön miellyttävyydestä ja vaikeudesta.

5.2 Suunnitteluavaruuden yhteenveto

Tutkielmassa esitettiin viisi kokeneiden suunnittelijoiden laatimaa kirjanhaun käyttöliittymää sekä oppilaiden 74 käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitelmaa. Nämä ratkaisut tuottivat runsaasti ideoita, millaiseksi muodostuu kirjanhaun käyttöliittymien suunnitteluavaruus, kun syöteenannossa käytetään käsinkosketeltavia palikoita.

Lapsen fyysinen koko ja motorinen kehitys otettiin esitetyissä käyttöliittymissä ja opiskelijoiden suunnitelmissa huomioon pöydän ja palikan muodossa sekä turvallisuudessa.

Käyttöliittymä oli usein pöydänmallinen (suorakulmio tai neliö), mutta opiskelijoiden suunnitelmista löytyi myös uusia ideoita, kuten toivomuskaivo, lammikko ja karuselli.

Käyttöliittymää ohjattiin oman kehon tai palikan avulla. Palikan muodon suunnitteluavaruus vaihteli kuutiosta erilaisiin esineisiin. SearchWall-käyttöliittymässä käytettiin kuution muotoista palikkaa ja TeddIR-käyttöliittymässä erilaisia figuureja. Opiskelijoiden suunnitelmissa palikoilla oli usein geometrinen muoto, kuten kuutio, kolmio tai ympyrä. Suosittuja olivat myös esineen pienoismallit tai lelumaiset palikat. Uttalin (2003) mukaan lelumaisten palikoiden vaarana on, että ne houkuttelevat leikkimään ja lelujen ensisijainen käyttötarkoitus, hakea kirjallisuutta leikinomaisesti, saattaa hämärtä. Palikat eivät silloin tee sitä, mitä niillä ensisijaisesti halutaan tehtävän eli hakea kirjallisuutta leikinomaisesti. Toisaalta TeddIR-käyttöliittymässä figuurien käyttö onnistui hyvin (Jansen et al., 2010).

Oppilaiden suunnitelmissa palikan ja pöydän välistä yhteyttä tuotiin hyvin esille ratkaisuisissa, joissa hakualustaan suunniteltiin palikan muotoisia koloja tai kuvia.

Bellotti ja muut (2002) kuvaavat yhdeksi käsinkosketeltavan käyttöliittymän vuorovaikutuksen ongelmaksi sen, mistä käyttäjä tietää, että järjestelmä on ymmärtänyt hänen komentonsa ja suorittanut sen oikein. Miten käyttäjä saa toiminnastaan palautetta? SearchWallissa toiminnasta annettiin kuva- ja äänipalautetta. StorySurferissa käytettiin valopalautetta. Oppilaat suunnittelivat palautetta valo-, ääni-, kuva- tai tuntoaistiin perustuvana, joka annettiin palikasta, hakualustasta tai molemmista. Valo-, kuva- ja tuntoaistiin perustuva palaute sopii mielestäni parhaiten kirjastossa tapahtuvaan käyttöön, sillä äänipalaute voi turhaan häiritä muita kirjastonkäyttäjiä.

Oppilaiden suunnitelmissa palikan asettaminen pöydälle toi näytölle esiin kirjoja. Myös kokeneiden suunnittelijoiden ratkaisuisissa lapsen toiminta aiheutti toiminnan myös tietokoneessa. Heikompina pidin ratkaisuja, joissa palikka voitiin asettaa pöydälle vain tietyllä tavalla, että toiminta tapahtuu. Näissä ratkaisuisissa Antlen (2007a) mainitsema syy-seuraussuhde voi heikentyä.

Palikan merkityksen suunnitteluavaruus oli oppilastoissa laajin. Ideoita syntyi runsaasti, mutta niissä ei aina otettu huomioon lapsen (tai edes aikuisen) kognitiivisen kehityksen haasteita. Yleisintä kokeneiden suunnittelijoiden ja opiskelijoiden joukossa oli suunnitella palikan merkitys, niin että palikassa oli yksi symboli, joka edusti hakusanaa ja hakusanaan liittyy useita asiasanoja. Toisinaan hakusanan käyttö suunniteltiin esimerkiksi palikan muodon mukaan, esimerkiksi pyöreä palikka edustaa prinsessoja, prinssejä tai

lohikäärmeitä. Lapsen muistia ei näissä ratkaisuihin tueta ja hänet pakotetaan asioiden ulkoa oppimiseen. Antlen (2007a) mukaan alle seitsemän vuoden ikäisen lapsen on vaikea ymmärtää, että symboli voi merkitä monta eri asiaa. Heille symboli siis edustaa vain yhtä merkitystä. Myös Uttal (2003) on todennut, että lapsilla on vaikeutta ymmärtää kirjoitetun esityksen ja symbolisen esityksen kontekstia. Toisaalta TeddIR-käytettävyystestauksessa havaittiin, että lapset osaavat käyttää esimerkiksi abstraktia hämähäkki-figuuria, joka edustaa kategorialla ”hämähäkki ja pelottavaa asiaa yleensä”, hakuun ymmärrettävästi. Testissä lapset ottivat asian itsestään selvänä tai päättelivät sen näytöllä tulosten vaihtumisen johdosta. (Jansen et al., 2010)

Lasten mahdollisuus yhteistyöhön toteutui kaikissa kokeneiden suunnittelijoiden ja useimpien oppilaiden suunnitelmissa. Sosiaalinen toiminta oli huomioitu oppilastöiden suunnitelmissa sekä Lasten kansainvälinen digitaalinen kirjasto ja BrowsReader-käyttöliittymissä näytön näkyvyytenä usealle käyttäjälle ja mahdollisuutena sijoittaa useita tuoleja pöydän ympärille. Näin lapset saattoivat keskustella ja tehdä hakuja yhdessä keskustellen, jopa siirtäen jokainen omia palikoita hakualustalle. Tällainen yhteistyö voi aiheuttaa ristiriitaa, jos lapset eivät pysty sopimaan yhteistä käytäntöä palikoiden asettelun järjestyksestä tai heillä on hyvin erilaiset toiveet hakukriteereille. Hourcade (2007) toteaa, että syöttövälineen jakaminen on lapsille vaikeaa ja se voi johtaa yhden lapsen johtoasemaan tai taisteluun syöttövälineen käytöstä. StorySurfer-, SearchWall- ja TeddIR-käyttöliittymissä, kuten myös muutamassa Satupöytä-suunnitelmassa, mahdollistettiin yhteistyö suunnittelemalla käyttöliittymään useita syöttöyksiköitä. Tällöin lapset voivat keskustella ja neuvoa toisiaan ja tehdä valintoja yhdessä tai itsenäisesti yksin.

Erikssonin ja Lykke-Olesenin (2007) mukaan lapset varoivat häiritsemästä toisia käyttäjiä ja toisinaan heitä myös hävetti omien hakujen tekeminen. Toisaalta toisten käyttäjien kirjojen etsimistä ja palikoiden käytön seuraamista pidettiin miellyttävänä.

Mahdollisuus hakea kirjoja silmäilemällä huomioitiin kokeneiden suunnittelijoiden ja oppilaiden joukossa niin, että kirjan kansikuvia esitettiin näytöllä ja näytölle mahtumattomia kirjoja voi selata kosketusnäytölle ilmestyvillä nuolipainikkeilla. Hutchinson ja muut (2004) toteavat, etteivät pienimmät lapset huomaa tai osaa käyttää nuolinäppäimiä. Tällöin osa hakutuloksista ikään kuin menetetään. Oppilaiden suunnitelmissa esiintyi vaihtoehto, missä kirjat virtaavat automaattisesti näytöllä ja nuolinäppäinten ongelmaa ei esiinny, vaan lapsi pystyy suoraan valitsemaan haluamansa kirjan.

Lukemissani artikkeleissa korostettiin, että suunnitellut käyttöliittymät olivat lasten mielestä hauskoja käyttää, joten ne tuskin olivat ikäryhmään nähden liian lapsellisia. Ilman lapsia ja heiltä saatua palautetta on opiskelijoiden suunnitelmia turha arvioida.

5.3 Boolean operaattorit lasten tiedonhaussa

Detkenin *et al.* (2007) mukaan lapsille suunnatun tietojärjestelmän on tarjottava Boolean hakulogiikka graafisesti mallinnettuna. Kuitenkin Tenopirin (1984) mukaan Boolean logiikkaa eivät aikuisetkaan käyttäjät ymmärrä. Varsinkin kokemattomat tiedonhakijat kokevat vaikeuksia eri operaattorien valinnassa. Ongelmallisinta heille on tunnistaa ero operaattorien JA ja TAI välillä.

Opiskelijoiden suunnittelemisissa Satupöydissä käytettiin kahden tai useamman palikan asettamisessa hakualustalle Boolean operaattoreita JA, TAI ja EI. Palikoiden asettaminen hakualustalle, joko päällekkäin tai vierekkäin saattoi vaikuttaa Boolean operaattorin valintaan. Opiskelijatöissä yleisintä oli käyttää hakusanoja yhdistävää JA-operaattoria, jolloin hakutulos tarkentuu ja haluttu tulos saadaan helpommin näkyviin satojen osumien joukosta. Haussa käytettävien palikoiden määrää saatettiin rajata, ettei hakutulos pienene liikaa. Hutchinson ja muut (2006) totesivat tutkiessaan Lasten kansainvälisen digitaalisen kirjaston käyttöä, että lapsille rajaavan JA-operaattorin käyttö on helpompaa kuin hakua laajentavan TAI-operaattorin. Toisaalta he huomasivat, että myös JA-operaattorin käyttö tuotti ongelmia pienempien lasten käytössä. Jansen ja muut (2010) totesivat TeddIR-tutkimuksessaan, että lapsille EI-operaattori oli tuntematon toiminto.

Tutkimuksessa oli mielenkiintoista huomata, ettei mikään Boolean operaattori sopinut täydellisesti lasten kirjojen hakuun. Jos Boolean operaattorien käyttö on aikuisille vaikeaa, niin miten voidaan olettaa, että lapset sen ymmärtävät? Jatkossa olisi kiinnostavaa tutkia, tarvitaanko lapsille lainkaan Boolean hakulogiikkaa. Tutkimusten mukaan pienimmät lapset hakevat kirjoja onnekkain sattuman kautta, joten voisiko kirjojen löytäminen olla enemmän hauskaa ajanvietettä kuin tiedontarpeen mahdollisimman hyvin tyydyttävä täsmäytys?

5.4 Oman työn reflektointia

Satupöytä-suunnitelmien läpikäynti erilaisten suunnitteluratkaisujen löytämiseksi oli mielenkiintoista ja avartavaa. Sain käytännössä todeta miten monella eri tavalla sama asia voidaan ratkaista. Satupöytä-suunnitelmiin vaikutti yleisellä tasolla oleva tehtävänanto (liite 1), jossa oppilaita ohjeistettiin ottamaan kantaa tiettyjen toimintojen suunnitteluun. Vaihtoehtona olisi voinut olla vapaamuotoinen tehtävänanto, missä oppilaat olisivat joutuneet itse miettimään kaikki lapsille suunnatun käsinkosketeltavan käyttöliittymän toiminnot ja merkitykset kirjojen hakuun.

Aloitin suunnitelmien läpikäymisen lukemalla kaikki oppilastyöt läpi ja kirjasin ylös erilaisia ratkaisuja tietyn tilanteen tai toiminnan suunnitteluun. Tutkiessani teoriapohjana käyttämäni kirjallisuutta löysin Antlen suunnitteluohjeen käsinkosketeltavien käyttöliittymien suunnitteluun lapsille. Aloin jäsentää oppilaiden ratkaisuja suunnitteluohjeen mukaisesti ja myöhemmin tein saman myös kokeneiden suunnittelijoiden ratkaisuille.

Ehdottomasti vaikeinta tutkielmassa oli tulkita suunnitteluohjetta ja miettiä, mitkä asiat oppilastöistä kuuluvat tiettyyn suunnitteluohjeen lukuun. Erityisen vaikeana pidin palikoiden merkityksen kartoittamista, jossa oppilaiden ideointi oli runsasta ja usein hyvin mielikuvitusrikasta. Ratkaisuissa ei kuitenkaan tiedostettu lapsen kognitiivisia rajoitteita, esimerkiksi sitä, että lapsen on vaikea Gelderblomin ja Kotzen (2008) mukaan ymmärtää eroa symbolien ja niiden edustamien asioiden välillä, vaikkakin taito kehitty nopeasti. Usein palikoiden merkitykselle ja toiminnalle suunniteltiin mielivaltaisia ratkaisuja. Niissä luotettiin Normanin (1988) kuvaamaan ulkoa oppimiseen.

Mielestäni suunnitteluohjeen käyttö jäsensi oppilaiden ja kokeneiden suunnittelijoiden ratkaisuja ja teki niistä helpommin vertailtavia. Suunnitteluohje ja teoriaosuus antoivat raamit sille, mitä asioita pitää ottaa huomioon, kun suunnitellaan lapsille käsinkosketeltavaa käyttöliittymää.

6 Johtopäätökset

Hyvän ja toimivan käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluun ei ole olemassa samalla tavoin tuttuja suunnitteluohjeita kuin graafisen käyttöliittymän suunnitteluun. Käsinkosketeltavan käyttöliittymän suunnitteluohjeissa otetaan kantaa asioihin, jotka ovat vuorovaikutuksen kannalta tärkeitä, mutta se, miten vuorovaikutus toteutetaan, on jokaisen suunnittelijan oman ideoinnin varassa.

Lapsen tapa hakea kirjoja hakukoneesta poikkeaa suuresti aikuisten tavasta ja se tulee huomioida, kun suunnitellaan käsinkosketeltavaa käyttöliittymää lapsille.

Tutkielmassa lähdeaineistona käytettiin oppilaiden 74 Satupöytä-suunnitelmaa ja esiteltiin viisi erilaista hakukonetta, joista kolme sisälsi käsinkosketeltavia palikoita tai kyniä käyttöliittymän osina. Näiden kolmen SearchWall-, TeddIR- ja Storysurfer-hakukoneen toimintatapa erosi toisistaan hyvin paljon. Myös opiskelijoiden suunnitelmista nousi esiin uusia ideoita erityisesti Satupöydän fyysisestä tilasta, palautteen antamisesta, toiminnasta ja kirjojen esittämisestä näytöllä.

Kiinnostus lapsille suunnattuihin käsinkosketeltaviin käyttöliittymiin on viime vuosina kasvanut, sillä erityisesti lapset hyötyvät käyttöliittymästä, jota voidaan ohjata suoraan esimerkiksi erilaisten palikoiden avulla ja olla niiden avulla vuorovaikutuksessa käyttöliittymän kanssa. Fyysisten esineiden koskettelu nähdään tärkeänä osatekijänä lasten oppimiselle.

Opiskelijoiden Satupöydän suunnitteluajankohdan aikaan (vuonna 2008) alan tutkimuksesta ei löytynyt yhtään palikoiden avulla kirjojen hakuun toteutettua käsinkosketeltavaa käyttöliittymää. Viisi vuotta myöhemmin niitä on ilmestynyt julkisuuteen kaksi, SearchWall ja TeddIR. Mielenkiintoista oli havaita, että ratkaisut olivat toiminnoiltaan hyvin samankaltaisia opiskelijoiden tehtävään nähden, vaikka niistä ei ollut tehtäväksiannon hetkellä tietoa.

Uusin esimerkki vuodelta 2012 on pöytämallinen BrowsReader, jonka toiminta perustuu kosketusnäyttöön. Siinä kirjoja luetaan pöydältä kosketuskäyttöliittymän avulla. Kosketusnäyttöön perustuva käyttöliittymä on nykyisin lapsille tuttu tapa toimia, sillä pienten tablet-kokoisten kosketusnäyttöjen käyttö on Suomessa yleistynyt lasten parissa huomattavasti vuodesta 2008. Voisikin pohtia, mitä lisäarvoa palikoiden avulla tehtävä kirjojen hakeminen tuo kosketusnäytöllä tapahtuvaan hakuun nähden. Nykyään on jo paljon tarjolla elektronisia kirjoja, joita voidaan lukea näistä pienistä kosketusnäyttöisistä laitteista.

Viiteluettelo

- Antle, A. & Wise, A. (2013). Getting down to details: Using learning theory to inform tangibles research and design for children. *Interacting with Computers*, 25(1), 1-20. DOI: 10.1093/iwc/iws007 from http://www.antle.iat.sfu.ca/Papers/Antle&Wise_Accepted_TUI_Learning_Framework.pdf
- Antle, A. (2007a). The CTI framework: Informing the design of tangible systems for children. *TEI, Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, 195-202. doi: 10.1145/1226969.1227010
- Antle, A. (2007b). Tangibles: Five properties to consider for children. *CHI'07, Workshop on Tangibles, Conference on Human Factors in Computing Systems*. from <http://www.cl.cam.ac.uk/conference/tangibleinterfaces/TUIworkshop-Antle.pdf>
- Bellotti, V., Back, M., Edwards, W., Grinter, R., Henderson, A. & Lopes, C. (2002). Making sense of sensing systems: Five questions for designers and researchers. *CHI'02, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 415-422. doi: 10.1145/503376.503450
- Chemero, A. (1998). A Stroll Through the Worlds of Animats and Humans: Review of Being There: Putting Brain, Body and World Together Again by Andy Clark. *Psyche* 4 (14). from <http://www.theassc.org/files/assc/2369.pdf>
- Chiasson, S. & Gutwin, C. (2005). Design principles for children's technology. Department of Computer Science, University of Saskatchewan. Technical Report HCI-TR-2005-02. from http://www.hci.usask.ca/publications/2005/HCI_TR_2005_02_Design.pdf
- Cunningham, S. (2011). How children find books for leisure reading: Implications for the digital library. *JCDL, Proceedings of the 11th Annual International ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries*, 431-432. doi: 10.1145/1998076.1998170
- Detken, K., Martinez, C. & Schrader, A. (2009). The SearchWall: Tangible information searching for children in public libraries. *TEI, Proceedings of the 3rd International Conference on Tangible and Embedded Interaction*. 289-296. doi: 10.1145/1517664.1517724
- Druin, A. (2008). Lifelong interactions: Designing online interactions: What kids want and what designers know. *Interactions*, 15(3), 42-44. doi: 10.1145/1353782.1353792
- Druin, A., Bederson, B., Hourcade, J., Sherman, L., Reville, G., Platner, M. & Weng, S. (2001). Designing a digital library for young children. *JCDL, Proceedings of the 1st ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*, 398-405. doi: 10.1145/379437.379735
- Druin, A., Bederson, B., Boltman, A., Miura, A., Knotts-Callahan, D. & Platt, M (1999). Children as our technology design partners. In Druin (Ed.), *The Design of children's interactive technologies*, 51-72. Morgan Kaufman Publishers.

- Eriksson, E. & Lykke-Olesen, A. (2007). StorySurfer: A playful book browsing installation for children's libraries. *IDC, Proceedings of the 6th International Conference on Interaction Design and Children*, 57-64. doi: 10.1145/1297277.1297289
- Fishkin, K. (2004). A taxonomy for and analysis of tangible interfaces. *Personal Ubiquitous Comput.*, 8(5), 347-358. doi:10.1007/s00779-004-0297-4
- Fitzmaurice, G. W., Ishii, H. & Buxton, W. (1995). Bricks: Laying the foundations for graspable user interfaces. *CHI'95, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 442-449. doi:10.1145/223904.223964
- Garzotto, F. (2007). Was Vygotsky right? Evaluating learning effects of social interaction in children internet games. In: Baranauskas, C. et al. (Eds.): INTERACT 2007, LNCS 4663, Part II, 376 – 389. doi:10.1007/978-3-540-74800-7_33
- Gelderblom, H. & Kotze, P. (2008). Designing technology for young children: What we can learn from theories of cognitive development. *SAICSIT, Proceedings of the 2008 Annual Research Conference of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists on IT Research in Developing Countries: Riding the Wave of Technology*, Wilderness, 66-75. doi: 10.1145/1456659.1456668
- Hanna, L., Ridsen, K. & Alexander, K. (1997). Guidelines for usability testing with children. *Interactions* (September/October), 9-14. doi:10.1145/264044.264045
- Hourcade, J. P. (2008) Interaction Design and Children. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction* (1), 4, 277-392. doi:10.1561/1100000006.
- Hutchinson, H., Bederson, B. & Druin, A. (2006). The evolution of the international children's digital library searching and browsing interface. *IDC, Proceedings of the 2006 Conference on Interaction Design and Children*, 105-112. doi: 10.1145/1139073.1139101
- Ishii, H. (2008). Tangible bits: Beyond pixels. *TEI, Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction*, xv-xxv. doi: 10.1145/1347390.1347392
- Ishii, H. & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. *JCDL, Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 234-241. doi: 10.1145/258549.258715
- Jansen, M., Bos, W., van der Vet, P., Huibers, T. & Hiemstra, D. (2010). TeddIR: Tangible information retrieval for children. *IDC'10, Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children*, 282-285. doi: 10.1145/1810543.1810592
- Jensen, C. N., Burleson, W. & Sadauskas, J. (2012). Fostering early literacy skills in children's libraries: Opportunities for embodied cognition and tangible technologies. *IDC'10, Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children*, 50-59. doi: 10.1145/2307096.2307103

- Kirsh, D. & Maglio, P. (1994). On distinguishing epistemic from pragmatic action. *Cognitive Science*, 18(4), 513-549. doi: 10.1207/s15516709cog1804_1
- Lappalainen, S. (2004). Käsinkosketeltava käyttöliittymä lisätyn todellisuuden ympäristöissä. In: M. P. Nieminen, P. Mannonen & L. Turkki (toim.) *Heijastuksia todellisuudessa. Näkökulmia tehostettuun todellisuuteen*. Teknillisen korkeakoulun ohjelmistoliiketoiminnan ja -tuotannon laboratorion tekninen raportti 5, Espoo 2004 HUT-SoberIT-C5.
- Liu, J., Ito, T., Toyokuni, N., Sato, K. & Nakashima, M. (2012). Enhancing children's activity in browsing/reading together by the installation of the BrowsReader in the children's room of a library. *Information Processing & Management*, 48(6), 1094-1115. doi: 10.1016/j.ipm.2012.02.005
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.
- Norman, D. (2004). *Emotional Design: Why We love (or Hate) Everyday Things*. Basic Books.
- Norman, D. (1988). *The Design of Everyday Things*. MIT Press Ltd.
- Nyman, A. (2004). *Käsinkosketeltava käyttöliittymä tuotantolinjan ohjausjärjestelmän testaukseen*. Tampereen yliopisto. Tietojenkäsittelytieteiden laitos, Tietojenkäsittelyoppi, Pro gradu -tutkielma.
- O'Malley, C. & Stanton Fraser, D. (2004) Literature Review in Learning with Tangible Technologies. FutureLab, report 12. from: http://archive.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Tangible_Review.pdf
- Ovaska, S. & Rähkä K.-J. (1995). Parallel design in the classroom. *CHI'95, Conference Companion on Human Factors in Computing Systems*, 264-265. doi: 10.1145/223355.223666
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc.
- Reuter, K. & Druin, A. (2004) Bringing together children and books: An initial descriptive study of children's book searching and selection behavior in a digital library. *Proceedings of American Society for Information Science and Technology Conference (ASIST)*. Available as CS-TR-4671, HCIL-2004-02, [2004-02.pdf](#)
- Revelle, G., Zuckerman, O., Druin, A. & Bolas, M. (2005). Tangible user interfaces for children. *CHI '05, Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2051-2052. doi: 10.1145/1056808.1057095
- Shaer, O. & Hornecker, E. (2010) Tangible User Interfaces: Past, Present and Future Directions. *Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction*, 3(1-2), 1-137. doi: 10.1561/11000000026
- Sinkkonen, I., Kuoppala, H., Parkkinen, J. & Vastamäki, R. (2006). *Käytettävyyden psykologia*. 3. uud. p. Edita Publishing Oy.

- Takala, A. ja Takala, M. (1998). *Psykologinen kehitys lapsuusiässä*. 3. p. Wsoy.
- Tenopir, C. (1984). To err is human: Seven common searching mistakes. *Library Journal*, 109(6), 635.
- Uttal, D. H. (2003). On the relation between play and symbolic thought: The case of mathematics manipulatives. In: Saracho, O. & Spodek, B. (Eds.) *Contemporary Perspectives on Play in Early Childhood Education*, 97-114. from http://groups.psych.northwestern.edu/uttal/vittae/documents/Ontherelationbetweensymbolicplayandthoughuttal2003a_000.pdf
- Xu, D. (2005). Tangible user interface for children - an overview. *In Proceedings of the sixth Conference in the Department of Computing*, University of Central Lancashire. 579-584. from http://www.chici.org/references/tangible_user_interface.pdf
- YKL, Yleisten kirjastojen luokitusjärjestelmä. (2005). 2 uud. p. BTJ Kirjastopalvelu.

Liite 1.

Käyttöliittymien perusteet, Syksy 2008

Suunnitteluharjoitus 3: Satupöytä

Lapset ovat kirjaston asiakkaita siinä kuin aikuisetkin, ja he käyvät vanhempiensa mukana selaamassa kirjoja kirjastokäynneillä ja heille lainataan luettavaa kotiin. Kuvakirjoja voi selata ja "lukemisesta" nauttia, vaikkei lukutaitoa vielä olisikaan. Usein mukana on joku vanhempi ääneen lukemassa, mutta lapsi osaa suosikkitarinansa kertoa kirjasta itsekin.

Lapsille tarkoitettuun materiaaliin (satuihin ja kuvakirjoihin) on kirjastossa suunniteltu satukirjojen hakukone (kuva 1). Näyttöä tutkittaessa huomataan helposti, ettei tätä käyttöliittymää ole kuitenkaan tarkoitettu lasten itsensä käyttöön: termistö on vaikeaa, ja lasten tulisi osata kirjoittaa. Värikäs Hae-painike ei juuri helpota.

Kuva 1. Pallas-kirjastojärjestelmän näytönkaappaus, syksy 2008

Kun lapsille suunnittelu on tällä hetkellä "in", ja kirjojen lukeminen on aina "in", voisiko lapsille suunnitella satupöydän, joka ei vaatisi luku- ja kirjoitustaitoa, mutta auttaisi löytämään satuja? Niitä voisi selata ja lukea tietokoneella kuten muitakin e-kirjoja (joita käsiteltiin harjoituksissa).

Käyttöskenaario

Maija, 5 vuotta, tulee kirjastoon äitinsä kanssa. He selaavat jonkin aikaa hyllystä kirjoja Maijalle, mutta sitten äiti haluaa poiketa dekkarihyllyllä. Maija jää kirjaston lastennurkkaukseen, jonne on tullut uusi pöytä, tuoli ja palikoita. Kun Maija nostaa palikan pöydälle, pöydällä alkaa tapahtua jotain! Maija kokeilee toista palikkaa ja nostaa senkin pöydälle. Toinenkin palikka muuttaa pöytäpinnalla näkyviä juttuja: ihan kuin siinä pöydällä olisi samoja kirjoja kuin tuolla hyllyssäkin oli! Maija kokeilee sormella yhtä pöydälle ilmestynyttä kuvaa, ja samassa kirja aukeaa isoksi pöytäpinnalle. Maija selaa koko kirjan sormeillen sivu kerrallaan ja tönää sen sitten syrjään ottaakseen seuraavan. Maijan äiti palaa aikuisten osastolta ja löytää

Maijan katselemasta seuraavaa kirjaa pöydällä. Palikat ovat unohtuneet, mutta äiti kysyy, eikö Maija rakentanutkaan palikoista taloa. Maija kertoo, etteivät ne olleet talopalikoita vaan satukirjapalikoita, tämä onkin **satupöytä**. Yhdessä he kokeilevat muitakin palikoita. Näyttö muuttuu palikoiden laittamisen ja poistamisen myötä, ja Maijalla on hauskaa kun he tutkivat uutta satupöytää. *"Äiti, siinä on vielä enemmän kirjoja kuin tuolla hyllyssä! Tullaan huomennakin, mä haluan nähdä ne kaikki."*

Suunnittelutehtävän kuvaus tarkemmin

Tässä suunnitteluharjoituksessa tehtäväsi on ideoida lapsille sopiva "palikka"käyttöliittymä satukirjojen tietokantaan. Satukirjoja on digitoituna valmiiksi. Tehtävässä voit pohtia niiden lukemiseen liittyvää toiminnallisuutta, mutta vielä tärkeämpää on pohtia sitä miten lapsi pystyisi porautumaan isoon (satoja kirjoja sisältävään) aineistoon ja löytäisi kokoelmasta kivoja kirjoja näytöllä selattavaksi. Kohderyhmänä ovat lapset, jotka eivät (välttämättä) vielä ole lukutaitoisia, eikä käyttöliittymässä käytetä ollenkaan tekstiä. Kirjoissa tietysti voi olla tekstiä.

Suunnitellaan kouriintuntuva hakukone: haku tehdään käyttäen fyysisiä palikoita, jotka lapsi voi asettaa "hakualustalle". Hakualusta tunnistaa sille asetetut palikat hakutekijöiksi. Kirjoittamista ei vaadita, vaan kirja löytyy tarkentamalla riittävästi. Hakutapaa voisi verrata **dynaamisiin kyselyihin** (luennot). Näyttö muuttuu dynaamisesti, kun lapsi asettaa palikan hakualustalle. Kirja avataan luettavaksi ja sitä selataan sormielekomennoin. Kirjan voi myös sulkea kesken, jos se ei kiinnostanutkaan.

Ota huomioon seuraavia seikkoja satupöytää, kirjojen hakua ja lukemiseen tarvittavaa toiminnallisuutta suunnitellessasi.

- Mieti kohderyhmää ja satuja. Lapsi voi pyytää äidiltä "prinsessasatua" tai "sitä missä on niitä vaaleanpunaisia evelantteja" (suom. huom. elefantti), jouluun liittyvää satua tai Punahilkkaa. Miten saisit lapsille sopivia hakukriteerejä toteutettua palikoiden avulla?
- Mieti millainen palikkaratkaisu olisi lapselle mukava käyttää, ja samalla jotenkin hallittavissa oleva, esim. mikä olisi sopiva palikoiden määrä ja muoto?
- Jos palikassa on tietynlainen hakutekijä, vaikkapa vaaleanpunainen väri, vastauksena voidaan antaa kaikki ne kirjat, joissa on vaaleanpunaista, ja rajata muut pois. Jos palikassa on evelantti tai laveammin "eläinsatu", vaaleanpunainen elefanttikirja voisi jo löytyäkin yhtenä hakuun osuvana kirjana näiden kahden palikan yhteishaussa. Tehtäväsi on kuitenkin miettiä, mitkä hakutekijät / palikat olisivat järkeviä toteuttaa: tuskin esim. kaikkia erilaisia eläimiä voidaan hakea omilla palikoillaan, sillä palikoita olisi liian paljon hallittavaksi.
- Voit tehdä haluamasi oletukset kuhunkin kirjaan liittyvästä metatiedosta, jota tarvitaan hakua tehtäessä. Voit siis olettaa, että kirjoja voidaan hakea sellaisillakin tavoilla, jotka eivät ole käytössä normaalissa kirjaston hakukoneessa. Metatietoon on voitu tallettaa esimerkiksi asiasanoja ("prinsessa", vrt. satuhaun asaisanalista) mutta myös kirjan juonta kuvaavaa tietoa ("hassu", "jännittävä") tai vaikka värejä ("vaaleanpunainen").
- Ideoita saadaksesi kurkista myös Marylandin yliopiston tutkijoiden International Children's Library-verkkosivustoa. Tavoitteena satupöydässä olisi kuitenkin tulla toimeen ilman tekstiä - miten saisit palikan silti jotenkin järkeväksi hakutekijäksi?
- Kirjoja luetaan (mahdollisesti jonain päivänä) digitaaliselta pöydältä; voit kuitenkin olettaa, ettei digitaalinen pöytä käyttöliittymänä juuri poikkea käyttäjän sormeen reagoivasta (isosta)

kosketusnäytöstä. Sitä käytetään siis sormin, joten kohteiden tulisi olla riittävän isoja. Pöydän tulisi antaa palautetta sormen osuessa kohteisiin tai tunnistettaessa eleitä.

- Satupöydän yhteydessä voidaan olettaa, että käyttäjät ovat samalla puolella pöytää, jotta kirjaa voi katsoa yhdessä oikein päin. Satupöydän toiminnallisuutta (kirjan lukemisen osalta) ei tarvitse kääntää katsojaan päin, toisin kuin luennoilla esiteltävissä pöydissä tehdään.
- Voit ideoida vapaasti sekä palikan muodon että käyttötavan (ns. hakualustan): skenaariossa palikat laitettiin vain "pöydälle", mutta voit suunnitella omaan pöytäsi myös erillisen alustan (miten teet siitä houkuttavan, niin että lapsi alkaa läjätä palikoita siihen eikä pöydälle)? Hakualustan ja palikoiden suunnittelussa voit joutua miettimään lapsen kokoa ja paikkaa pöydän ääressä. Vaikka satupöydän mittasuhteet ovat lapselle suunnitellut, kurottaminen pöydän toiseen laitaan ei onnistu helposti.
- Teknisiin ratkaisuihin ei tarvitse puuttua: voit olettaa, että esim. RFID-tagit, infrapuna tai muut lähikontaktissa luettavat syötteet palikassa on mahdollista toteuttaa niin, ettei tekniikassa ole ongelmaa. Tässä kuitenkin oletetaan ns. "tyhmä palikka" eli palikka itsessään ei ole interaktiivinen vaan kaikki palaute niitten käytöstä haussa annetaan pöytäpinnalla.

Vaaditut suunnitelman osat ja rajauksia

Tässä tehtävässä ei ole lähtökohtana vanhaan järjestelmään liittyvää käytettävyyssarviota. Sen sijaan raportista tulisi löytyä seuraavat osat:

- a. Satupöytä-järjestelmän yleiskuvaus.
 - Miltä setup näyttää? Piirrä kaaviokuva, jossa näkyy pöytä, tuoli(t) ja muut käyttöliittymän osat (esim. "hakualustan" ja "palikkakorin" sijoittelu ja muoto).
 - Kuvaa tarkemmin palikat ja hakualusta (jos sellainen järjestelmässäsi on). Kuvaa myös, millaisia hakutekijöitä olet palikoihin valinnut. Tarkemmin pitää kuvata (piirtää) kolme palikkaa, mutta kerro sanallisesti muistakin palikoista ja niiden suunnittelun lähtökohdista. Kuinka monta erilaista palikkaa järjestelmässä tarvittaisiin? Onko palikoiden asettelulla (esim. mikä reuna alaspäin) merkitystä? Onko jotain erityistä tavassa, jolla ne asetetaan paikoilleen? Onko palikka itsessään vuorovaikutteinen?
- b. Käyttöliittymän toiminnan kuvaus seuraavissa vaiheissa. Mitä näytöllä näkyy
 - ennen kuin mitään on tehty
 - kun ensimmäinen palikka asetetaan
 - kun palikka otetaan pois
 - kun palikoita tulee lisää (piirrä monta vaihetta käyttäen mielellään aitoa aineistoa)
 - kun kirja avataan
 - kun toinen kirja avataan, ennen kuin ensimmäinen on suljettu
 - kun kirja suljetaan
 - kun lapsi lähtee pois eikä mitään tapahdu "pitkään aikaan", mutta palikoita on vielä hakualustalla
- c. Pohdintaosuus.
 - Huomaatko ongelmia omassa ratkaisussasi?
-- Järjestelmän suunnittelutavoitteena on se, että se on suorakäyttöinen ja toimii, vaikkei

käyttäjää ymmärtäisikään tekemänsä hakua ja palikoiden itse asiassa olevan samaan aikaan voimassa olevia hakukriteerejä! Onnistuitko?

- Jos voit "testata" ideoitasi lasten kanssa, kerro havainnoistasi! Lasten kanssa testaamista ei kuitenkaan tehtävässä vaadita.
- Pohdi vielä lyhyesti (max puoli sivua), ovatko palikat hyvä tapa tehdä lapsille tarkoitettu hakukoneen käyttöliittymä. Miksi/miksi ei?

Kun raporttisi on valmis, tee siitä PDF-tiedosto. Ratkaisusi tulisi mahtua viiteen tekstisivuun tekstin osalta, kuvien kanssa pituus saa olla 7 sivua. Pienennä kuvia tarvittaessa, mutta huolehdi niiden luettavuudesta.

Raporttiin ei tarvita kansilehteä eikä sisällysluetteloa. Tarkista, että raporttisi tulostuu.

Suunnitteluharjoitus on jätettävä tarkastettavaksi viimeistään **perjantaina 5. joulukuuta kello**

14 Moodleen. Tehtävän maksimipistemäärä on 5 pistettä. Myöhästyneiltä ratkaisuilta vähennetään pisteitä - 20% alkavaa vuorokautta kohti. Tehtävää ei oteta vastaan enää tiistain 9.12. klo 14 jälkeen, sillä ratkaisuja käsitellään viikkoharjoitusryhmissä.

Vinkkejä

Suunnitteluideoita voi etsiä mm. seuraavista lähteistä

- Pauliina Paarlahaan NIT-kurssilla vuonna 2007 kokoama Tangible User Interfaces for Children-linkkilista. Kaikki sivulla olevat esimerkit ovat jotenkin "kouriintuntuvia" ja suunniteltu lapsille. Löytyy monta palikkaa, esim. wIzQubes on yksi (kaupallinen) palikkadesign. Myös pöytiä on mukana, esim. Africano et al. käsittelee yhdenlaista lapsille tarkoitettua pöytädesignia. Osa Pauliinan lähteistä on tutkijoiden kirjoittamia tutkimusartikkeleita. Niiden lukemista ei tässä tehtävässä edellytetä.
- lasten kirjastojen verkkosivuja, mm. Helsingissä
- International Children's Library-verkkosivusto; mukana on myös tutkijoiden julkaisuja.
- Kirjastoon lapsia varten suunniteltuja uudenlaisia hakukäyttöliittymiä: esimerkiksi Erikssonin ja Lykke-Olesenin StorySurfer
- Palikoiden avulla tehtäviä hakuja on tutkinut mm. Ullmer et al., Tangible Query Interfaces.
-

Tässä mainitut ideat ovat vain ajatusten herättäjiksi eikä niitä ole pakko työssä käyttää. Jos käytät työssäsi joitakin ulkopuolelta saatuja vaikutteita, viittaa lähteisiin, joista ideat ovat peräisin.

✓

Sivua viimeksi päivitetty 23. marraskuuta 2008.

Käyttöliittymien perusteet

Tietojenkäsittelytieteiden laitos

Saila Ovaska (ov@cs.uta.fi)

Tampereen yliopisto

Liite 2.

	Paikka toiminnalle	Havaittavat käyttömahdollisuudet		Syötteen ja palautteen kytkentä		Merkityksen kartoittaminen	Tilaa ystäville
	Pöytä	Palikan muoto	Pöydän kolot tms.	Syy-seuraussuhde	Palaute	Mitä ”palikka” edustaa	Miten yhteistyö on huomioitu
StorySurfer	Lattiataso / pöytä	Oma kehto / kynä	Lattialla painikkeet, joista satukategoriat valitaan	Painettaessa lattialla olevaa satukategoria painiketta ilmestyy siihen liittyvien kirjojen kuvakkeet lattialle.	Painamalla kynää LED-valo aktivoituu. Kun kynä vapautetaan, LED-valo sammuu.	Kirjaston kaikkia asiasanoja ei käytetä, vaan asiasanat on indeksoitu yhdeksästätoista satukategoriaan. Esimerkiksi sanat romantiikka ja rakkaus on indeksoitu sanan rakkaus alle.	Valintoja voi tehdä useampi lapsi yhtä aikaa tai yksi lapsi kerrallaan.
SearchWall	Pystysuora näyttö ja pöytätaaso	Kuutioita ja kori	Koloja seinällä, johon palikat asetetaan. Pyöritettävällä nupilla selataan kirjoja näytöllä.	Palikka asetetaan koloon jonka jälkeen palikan kategorian mukaiset kirjat ilmestyvät näytölle. Pyöritettävää nuppia kääntämällä kirjat liikkuvat näytöllä. Onko kirja lainattavissa? Kori asetetaan sille suunniteltuun kohtaan pöydällä. Jos kirja on vapaana, kori ilmestyy näytölle haluttu kirja sisällään.	Haussa käytetty symboli ilmestyy virtuaalisesti muistiin pystysuoran näytön yläreunaan. Käyttäjä saa ääni- ja visuaalisen palautteen, jos käytössä on tai ei ole vastaavaa luokkaa. Käyttäjä saa äänipalautteen ja halutun eläimen animaatio näkyy näytöllä, kun eläin asetetaan sille varattuun kohtaan	Jokaisella kuutiolla on kaksi puolta. Ensisijainen puoli esittää kysymyksen, mihin kuutiolla halutaan etsiä vastausta, ja mihin suuntaan kuutiota voidaan pyörittää, että saadaan esille aliluokkia. Toinen kuution puoli vastaa alaluokkiin ja ne on merkitty kuvilla ja lyhyellä tekstimuotoisella kuvauksella	Valintoja voi tehdä useampi lapsi yhtä aikaa tai yksi lapsi kerrallaan.

	Paikka toiminnalle	Havaittavat käyttömahdollisuudet		Syöteen ja palautteen kytkentä		Merkityksen kartoittaminen	Tilaa ystäville
TeddIR	Pöytä ja kaksi laatikkoa ja näyttö	Figuureja ja kirjoja eli erilaisia esineitä.	Kaksi laatikkoa pöydällä	Asettamalla esine vihreään laatikkoon saadaan näytölle kuvia kirjoista, jotka täsmäävät esineen käsitteeseen. Asettamalla esine punaiseen laatikkoon poistuu näytöltä esineen käsitettä vastaavat kirjat.	Haussa käytetty symboli ilmestyy virtuaalisesti muistiin näytön alareunaan	Figuurit edustavat käsitteitä, kuten "kissa", "perhe", "autot" ja "rakkaus" Kirja-objektit edustavat ”samankaltainen kirja”	Valintoja tekee yksi lapsi kerrallaan.
Kansainvälinen lasten digitaalinen kirjasto	Pöytä	Hiiri	Erilaisia kategorioita esittäviä symboleja näytöllä	Valitaan hiirellä joku pöydällä olevista kategorioista ja sitä vastaavat kirjat ilmestyvät näytölle	Haussa käytetty symboli ilmestyy virtuaalisesti muistiin pystysuoran näytön yläreunaan. Tilanneilmaisinpalkki kertoo virtuaalisesti, että jotain tapahtuu.	Kategoriat edustavat mm. kannen väriä, aihetta, kirjan kirjoitettua kieltä ja ikäsuositusta	Valintoja tekee yksi lapsi kerrallaan.
BrowsReader	Iso kosketusnäytöllinen pöytä	Sormi	Erilaisia kategorioita esittäviä symboleja näytöllä	Valitaan sormella joku pöydällä olevista kategorioista ja sitä vastaavat kirjat ilmestyvät näytölle	Näytöllä oleva valkoinen nauha kerää muistiin haussa käytetyt symbolit.	Kirjoja etsitään kirjahyllystä selaamalla.	Valintoja tekee yksi lapsi kerrallaan, mutta tukee yhteiskäyttöä siten, että pöydän ympärille mahtuu monta lasta.

Taulukko 12. Yhteenveto kokeneiden suunnittelijoiden ratkaisuksista